

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

ITAFÓS MINERAÇÃO LTDA.

ARRAIAS - TO

VOLUME III - TEXTO DO EIA (3/4)
DIAGNÓSTICO DO MEIO BIÓTICO E
MEIO ANTRÓPICO

Elaborado para:
ITAFÓS MINERAÇÃO LTDA.
Rodovia GO-110, km 5,5
Arraias - TO

Elaborado por:

Prominer Projetos Ltda.
Rua França Pinto, 1233 - Vila Mariana
CEP: 04016-035 - São Paulo - SP
Fone: (11) 5571-6525
e-mail: prominer@prominer.com.br

Ambienger Engenharia Ambiental Ltda.
103 Norte, Av. LO-02, 56, Sala 20, Ed. Olympia
CEP: 77001-022 - Palmas - TO
Fone: (63) 3215-1825
e-mail: ambienger@ambienger.com.br

Distribuição:

- 04 Cópias - Instituto Natureza de Tocantins - NATURATINS
- 01 Cópia - Itafós Mineração Ltda.
- 01 Cópia - Prominer Projetos Ltda.
- 01 Cópia - Ambienger Engenharia Ambiental Ltda.

Palmas, 30 de julho de 2010.

Ciro Terêncio Russomano Ricciardi
Engº de minas - CREA 0600871181

Geraldo Moura de Oliveira Júnior
Engº ambiental - CREA 142131/D-TO



VOLUME III – TEXTO DO EIA (3/4)

DIAGNÓSTICO MEIO BIÓTICO E ANTRÓPICO

ÍNDICE

| | |
|--|-----|
| 4.3. MEIO BIÓTICO | 367 |
| 4.3.1. Flora..... | 367 |
| 4.3.2. Meio Biótico: Fauna..... | 439 |
| 4.4. DIAGNÓSTICO DO MEIO ANTRÓPICO | 582 |
| 4.4.1. Meio Socioeconômico..... | 582 |
| 4.5. ANÁLISE INTEGRADA DO DIAGNÓSTICO | 638 |
| 4.5.1. Aspectos gerais..... | 638 |
| 4.5.2. Integralização do diagnóstico ambiental | 640 |

VOLUME IV – TEXTO DO EIA (4/4)

ANÁLISES DOS IMPACTOS

VOLUMES V E VI

ANEXOS DO EIA

ANEXO 01 – DOCUMENTOS DO EMPREENDIMENTO

ANEXO 02 – DOCUMENTAÇÃO DOS SÓCIOS

ANEXO 03 – REPRESENTANTE LEGAL

ANEXO 04 – TERMO DE REFERÊNCIA

ANEXO 05 – ANOTAÇÕES DE RESPONSABILIDADES TÉCNICAS – ART's

ANEXO 06 – CERTIDÕES DOS IMÓVEIS

ANEXO 07 – DOCUMENTOS DNPM

ANEXO 08 – PUBLICAÇÕES DO REQUERIMENTO DA LP

ANEXO 09 – RELATÓRIO DE ESPELEOLOGIA

ANEXO 10 – RELATÓRIO DE ARQUEOLOGIA E IPHAN

ANEXO 11 – CERTIDÃO DE USO DO SOLO

ANEXO 12 – QUESTIONÁRIO DE PERCEPÇÃO

ANEXO 13 – LAUDOS DE ÁGUA

ANEXO 14 – AUTORIZAÇÃO AMBIENTAL – NATURATINS

ANEXO 15 – PROTOCOLO ANA

ANEXO 16 – ANÁLISE DO REJEITO



VOLUME VII

DESENHOS

- ✓ *DESENHO 988.0.2.1 – EIA – 01 – IMAGEM DE SATÉLITE ORTORRETIFICADA*
- ✓ *DESENHO 988.0.2.1 – EIA – 02 – PLANTA PLANIALTIMÉTRICA*
- ✓ *DESENHO 988.0.2.1 – EIA – 03 – PLANTA DE DETALHE DAS ÁREAS DE LAVRA (A)*
- ✓ *DESENHO 988.0.2.1 – EIA – 04 – PLANTA DE DETALHE DAS ÁREAS DE LAVRA (B)*
- ✓ *DESENHO 988.0.2.1 – EIA – 05 – PLANTA DE DETALHE DAS ÁREAS DE LAVRA (C)*
- ✓ *DESENHO 988.0.2.1 – EIA – 06 – MAPA GEOMORFOLÓGICO*
- ✓ *DESENHO 988.0.2.1 – EIA – 07 – MAPA PEDOLÓGICO*
- ✓ *DESENHO 988.0.2.1 – EIA – 08 – MAPA DE FRAGILIDADE*

VOLUME VII

RIMA

GLOSSÁRIO

Abiótico: É o componente não vivo do meio ambiente. Inclui as condições físicas e químicas do meio.

Aeróbio: Ser ou organismo que vive, cresce ou metaboliza apenas em presença do oxigênio.

Acidez: Presença de ácido, quer dizer, de um composto hidrogenado que, em estado líquido ou dissolvido, se comporta como um eletrólito. A concentração de íons H⁺ é expressa pelo valor do pH.

Altitude: Distância vertical de um ponto da superfície da Terra, em relação ao nível zero ou nível dos oceanos.

Aluvião: Sedimentos, geralmente de materiais finos, depositados no solo por correnteza.

Aquífero (reservatório de água subterrânea): Estrato subterrâneo de terra, cascalho ou rocha porosa que contém água.

Assoreamento: Diz-se dos processos geomorfológicos de deposição de sedimentos, ex.: fluvial, eólico, marinho.

Análise de custo-benefício: Técnica que tenta destacar e avaliar os custos sociais e os benefícios sociais de projetos de investimento, para auxiliar a decidir se os projetos devem ou não ser realizados.

Antrópico: Relativo à humanidade, à sociedade humana, a ação do homem. Termo de criação recente, empregado por alguns autores para qualificar: um dos setores do meio ambiente, o meio antrópico, compreendendo os fatores sociais, econômicos e culturais; um dos subsistemas do *sistema ambiental*, o meio antrópico.

Antropogênico: Em sentido restrito, diz-se dos impactos no meio ambiente gerados por ações do homem.

Atividade poluidora: Qualquer atividade utilizadora de recursos ambientais ou, atual ou potencialmente, capaz de causar *poluição* ou *degradação ambiental*.

Ato Administrativo: É a manifestação unilateral de vontade da Administração Pública, que tem por objetivo construir, declarar, confirmar, alterar ou desconstituir uma relação jurídica entre ela e seus administrados ou dentro de si próprio.

Avaliação de Impacto Ambiental: Instrumento de política ambiental, formado por um conjunto de procedimento capaz de assegurar, desde o início do processo, que se faça um exame sistemático dos impactos ambientais de uma ação proposta (projeto, programa, plano ou política) e de suas alternativas, e que os resultados sejam apresentados de forma adequada ao público e aos responsáveis pela tomada de decisão, e por aqueles considerados.

Água potável: É aquela cuja qualidade a torna adequada ao consumo humano (Portaria nº 56/Bsb, de 14.03.77).

Água subterrânea: Suprimento de água doce sob a superfície da terra, em um aquífero ou solo, que forma um reservatório natural para o uso do homem. Água do subsolo, ocupando a zona saturada.

Abundância: Número de indivíduos arbóreos que ocorrem em determinada área.

Aspecto fisionômico: Caracteriza a vegetação de um local ao nível de uma flora.

Aspecto florístico: Demonstra a situação das espécies de uma flora.

Avifauna: Fauna de aves.

Bacia hidrográfica: Conjunto de terras drenadas por um rio principal e seus afluentes. A noção de bacias hidrográfica inclui naturalmente a existência de cabeceiras ou nascentes, divisores d'água, cursos d'água principais, afluentes, subafluentes, etc. Em todas as bacias hidrográficas deve existir uma hierarquização na rede hídrica e a água se escoia normalmente dos pontos mais altos para os mais baixos. O conceito de bacia hidrográfica deve incluir também noção de dinamismo, por causa das modificações que ocorrem nas linhas divisórias de água sob o efeito dos agentes erosivos, alargando ou diminuindo a área da bacia.

Bactérias: Organismos vegetais microscópicos, geralmente sem clorofila, essencialmente unicelulares e universalmente distribuídos.

Balanço Hídrico: Balanço das entradas e saídas de água no interior de uma região hidrológica bem definida (uma bacia hidrográfica, um lago), levando em conta as variações efetivas de acumulação.

Bentos: Conjunto de seres vivos que vivem restritos ao fundo de rios, lagos, lagos ou oceanos.

Bioma: Unidade biótica de maior extensão geográfica, compreendendo várias comunidades em diferentes estágios de evolução, porém denominada de acordo com o tipo de vegetação dominante: mata tropical, campo, etc.

Bem Estar Social: É o bem comum, o bem da maioria, expresso sobre todas as formas de satisfação das necessidades coletivas.

Biodiversidade: Representa o conjunto de espécies animais e vegetais viventes.

Biótico: É o componente vivo do meio ambiente. Inclui a fauna, flora, vírus, bactérias, etc.

Barragem: Obra de terra para conter as águas de um rio em determinado trecho ou para evitar as inundações decorrentes de ondas de cheia ou de marés.

Cadeia alimentar: É a transferência da energia alimentar que existe no ambiente natural, numa seqüência na qual alguns organismos consomem e outros são consumidores. Essas cadeias são responsáveis pelo equilíbrio natural das comunidades e o seu rompimento pode trazer conseqüências drásticas, como é o caso quando da eliminação de predadores de insetos. Estes podem proliferar rapidamente e transformar-se em pragas nocivas à economia humana. A cadeia alimentar é formada por diferentes níveis tróficos (trophe = nutrição). A energia necessária ao funcionamento dos ecossistemas é proveniente do sol e é captada pelos organismos clorofilados (autótrofos), que por produzirem alimento são chamados produtores (1º nível trófico). Estes servem de alimento aos consumidores primários (2º nível trófico ou herbívoros), que servem de alimento aos consumidores secundários (3º nível trófico) que servem de alimento aos consumidores terciários (4º nível trófico) e assim sucessivamente. Todos os organismos ao morrerem, sofrem a ação dos saprófagos (sapro = morto, em decomposição; phagos = devorador), que constituem o nível trófico dos decompositores.

Cenário: Previsão que se obtém a partir de pressupostos formulados com finalidade de fazer comparações entre diversas situações, mais do que prever eventos ou condições reais.

Conservacionismo: É a luta pela conservação do ambiente natural, ou de partes e aspectos dele, contra as pressões destrutivas das sociedades humanas.

Classe de solos: Grupo de solos que apresentam uma variação definida em determinadas propriedades e que se distinguem de qualquer outra classe por diferenças nessas propriedades.

Cabeceira: Local onde nascem os cursos d'água. Lugar mais a montante da foz de um rio ou igarapé.

Caracterização Ecológica: Descrição qualitativa e quantitativa dos componentes, dos processos e dos mecanismos mais importantes que regem o funcionamento de um ecossistema.

Carga Poluidora: Quantidade de material carregado em um corpo d'água, que exerce efeito danoso em determinados usos da água.

Clímax : Complexo de formações vegetais mais ou menos estáveis durante longo tempo, em condições de evolução natural. Diz-se que está em equilíbrio quando as alterações que apresenta não implicam em rupturas importantes no esquema de distribuição de energia e materiais entre seus componentes vivos. Pode ser também a última comunidade biológica em que termina a sucessão ecológica, isto é, a comunidade estável, que não sofre mais mudanças direcionais.

Confluência: Local onde dois corpos de água (rios, igarapés) se juntam formando um curso de água mais volumoso.

Conservação: Utilização racional de qualquer recurso natural de modo a se obter um rendimento máximo com um mínimo de desperdício, garantindo em alguns casos, sua renovação ou auto-sustentação.

Contaminação: Introdução, no ambiente e substâncias (sólidas, líquidas ou gasosas) em concentrações que possam por em perigo a vida de animais e plantas, inclusive do próprio homem.

Ciclo Hidrológico: Fases sucessivas dos diferentes processos percorridos pela água ao passar da atmosfera para a terra e retorna à atmosfera.

Clima: Conjunto de fatores físicos (temperatura, pressão, insolação, nebulosidade, radiação solar, umidade, etc.) que caracterizam o estado global da atmosfera.

Coliforme Fecal: Bactéria encontrada no trato intestinal do homem e utiliza como indicadora da qualidade sanitária de um corpo de água ou de poluição por bactéria orgânica de origem animal.

Corpo (de água) receptor: curso d'águas naturais, lagos, reservatórios ou oceano no qual a água residuária, tratada ou não, é lançada.

Cobertura vegetal: Compreende todas as espécies, sem distinção de tamanho, que ocupam determinada área.

Composição florística: Estudo que relata a quantidade de famílias, gêneros e espécies de uma determinada flora.

Comunidade: Conjunto de populações que vivem em determinada área ou localidade.

Camadas do solo: É uma seção de constituição mineral ou orgânica, à superfície do terreno ou aproximadamente paralela a esta, possuindo conjunto de propriedades não resultantes ou pouco influenciadas pela atuação dos processos pedogenéticos.

Cambissolos: solos constituídos por material mineral, com argila de atividade baixa e horizonte B incipiente ou câmbico (Bi), imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte superficial, exceto o hístico.

Capacidade de troca de cátions (CTC ou Valor T): É a soma do valor S com os teores de hidrogênio e alumínio trocáveis em cmolc/kg de solo.

Caráter salino: Refere-se à presença de sais solúveis em água fria que o sulfato de cálcio (gesso), em quantidades que interferem com a maioria das culturas, expresso por condutividade elétrica do extrato de saturação (a 25°C) igual ou maior que 4mS/cm.

Caráter solódico: Refere-se a valores de saturação por sódio entre 6 e 15%, encontrados em algum horizonte nos primeiros 150cm do solo.

Consistência do solo: Trata-se de uma avaliação a campo das forças de coesão e adesão que atuam no solo, em vários teores de umidade, seco, úmido e molhado.

Contato lítico: Limite entre o solo e o material subjacente constituído pelo material coeso subjacente.

Diagnóstico Ambiental: Conhecimento de todos os componentes ambientais de uma determinada área para caracterização de sua qualidade ambiental.

Direito Ambiental: Conjunto de técnicas, regras e instrumentos jurídicos sistematizados e informados por princípios apropriados, que tenham por fim a disciplina do comportamento relacionado ao meio ambiente.

Densidade de População: É um índice que mede o volume da população em relação a um território.

Desenvolvimento sustentado: Modelo de desenvolvimento que leva em consideração, além dos fatores econômicos, aqueles de caráter social e ecológico, assim como as disponibilidades dos recursos vivos e inanimados, as vantagens e os inconvenientes, a curto, médio e longo prazos, de outros tipos de ação. Tese defendida a partir do teórico indiano Anil Agarwal, pela qual não pode haver desenvolvimento que não seja harmônico com o meio ambiente. Assim, o desenvolvimento sustentado que no Brasil tem sido defendido mais intensamente, é um tipo de desenvolvimento que satisfaz as necessidades econômicas do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras.

Desenvolvimento Urbano – O processo natural ou planejado de crescimento e diferenciação de funções de um centro urbano.

Degradação do solo: Compreende os processos de salinização, alcalinização e acidificação que produzem estados de desequilíbrio físico-químico no solo, tornando-o inapto para o cultivo.

Desvio: Mudança na direção de um curso d'água.

Divisor de Águas: Linha separadora das águas pluviais.

Diversidade: Número de espécies em uma determinada região.

Desmatamento: Destruição, corte e abate indiscriminado de matas e florestas para comercialização de madeira, utilização dos terrenos para agricultura, pecuária, urbanização, qualquer outra atividade econômica ou obra de engenharia.

Detrito: Material incoerente originário de desgaste de rocha.

Distribuição geográfica: Área geográfica de ocorrência de uma espécie.

Diversidade: Multiplicidade de formas dos organismos.

Distrófico: Especifica distinção de solos com saturação por bases (valor V) inferior a 50%. Para esta distinção é considerada a saturação por bases no horizonte B, ou no C quando não existe B.

Encosta: Declive nos flancos de um morro, de uma colina ou uma serra.

Erodível: Diz respeito à susceptibilidade de um solo à erosão.

Erosão: Desgaste e/ou arrastamento da superfície da terra pela água corrente, vento, gelo ou outros agentes geológicos.

Efluente: Derivação de uma corrente principal. Águas servidas que escoam dos sistemas de drenagem doméstica e industrial.

Escoamento Natural: Escoamento de um curso de água sob condições naturais. Parte da chuva que escorre sobre a superfície do solo.

Esgotos: Refugo líquido que deve ser conduzido a um destino final.

Eutrofização: Processo pelo qual a água de um rio, lago, igarapé ou reservatório se tornam mais ricas em nutrientes, principalmente nitrogênio e fósforo, por efeito natural ou através da poluição.

Fonte: Ponto do solo ou de uma rocha onde a água flui naturalmente para a superfície do terreno.

Ecótono: Região de transição entre dois ecossistemas diferentes ou entre duas comunidades.

Ecoturismo: Também conhecido como turismo ecológico é a atividade de lazer em que o homem busca, por necessidade e por direito, a revitalização da capacidade interativa e do prazer lúdico nas relações com a natureza. É o segmento da atividade turística que desenvolve o turismo de lazer, esportivo e educacional em áreas naturais utilizando, de forma sustentável, o patrimônio natural e cultural, incentivando sua conservação, promovendo a formação de uma consciência ambientalista através da interpretação do ambiente e garantindo o bem-estar das populações envolvidas.

Ecossistema: Comunidade total de organismo, junto com o meio físico e químico no qual vivem; é a unidade funcional de ecologia.

Epífita: Planta que cresce sobre outra planta, mas que não tira alimento do tecido vivo do hospedeiro (grego: epi = sobre; phyton = vegetal).

Endêmico: Organismos cuja área de distribuição é menor do que a região onde ocorre.

Espécie: Populações de organismos capazes de se inter cruzar com prole fértil. Mesmo reprodutivamente isolada, partilham o mesmo patrimônio gênico. Taxonomicamente é a unidade da classificação biológica.

Estrutura do solo: agregação de partículas primárias do solo em unidades compostas ou agrupamento de partículas primárias, que são separadas de agregados adjacentes por superfície de fraca resistência. São classificados quanto a forma, tamanho e grau de distinção.

Educação Ambiental: Processo de aprendizagem e comunicação de problemas relacionados à interação dos homens com seu ambiente natural.

Estudo de Impacto Ambiental: Um dos processo de avaliação de impacto ambiental.

Extrativismo: Ato de extrair madeira ou outros produtos das florestas ou minerais.

Fragilidade Ambiental: Diz respeito à susceptibilidade do meio ambiente a qualquer tipo de dano, inclusive à poluição.

Fertilidade do solo: Camada orgânica ou mineral superficial ou subsuperficial aproximadamente paralela à superfície do solo.

Fácies: Conjunto de caracteres de ordem litológica e paleontológica que permite conhecer as condições em que se realizam os depósitos.

Frequência: Expressa a distribuição das espécies na área estudada.

Família: Categoria taxonômica em que se reúnem gêneros evolutivamente mais próximos.

Fauna: Animais que ocorrem em certa área ou região.

Fitoplâncton: Conjunto de plantas flutuantes, como algas, de um ecossistema aquático.

Fotossíntese: Processo bioquímico que permite aos vegetais sintetizar substâncias orgânicas complexas e de alto conteúdo energético, a partir de substâncias minerais simples e de baixo conteúdo energético. Para isso, se utilizam de energia solar que captam nas moléculas de clorofila. Neste processo, a planta consome gás carbônico (CO₂) e água, liberando oxigênio (O₂) para a atmosfera. É o processo pelo qual as plantas utilizam a luz solar como fonte de energia para formar substâncias nutritivas.

Gestão Ambiental: Controle apropriado do meio ambiente físico, para propiciar o seu uso com mínimo abuso, de modo a manter as comunidades biológicas, para o benefício continuado do homem.

Gradiente: Inclinação ou razão de ascensão ou descida de uma encosta, rodovia, tubulação, etc.

Gênero: Categoria taxonômica na qual se reúnem as espécies evolutivamente mais próximas.

Habitat : Tipo particular de ambiente ocupado por certos organismos ou comunidade.

Heliófilo: Ser vivo adaptado a viver em áreas expostas à luz solar.

Hemiepífita: São plantas que usam outras plantas como suporte, mas têm uma conexão com o solo.

Herbívoro: Animal que se alimenta das folhas dos vegetais.

Herpetofauna: Fauna de anfíbios e répteis .

Intemperismo: É o conjunto de processos que provocam a decomposição e desintegração de minerais e rochas. Exclui as ações das chuvas e ventos, que se considera como essencialmente erosiva.

Impacto Ambiental: Qualquer alteração significativa no meio ambiente – em um ou mais de seus componentes – provocada por uma ação humana.

Inundação: É o efeito de fenômenos meteorológicos, tais como chuvas, ciclones e degelos, que causam acumulações temporais de água, em terrenos que se caracterizam por deficiência de drenagem, o que impede o desaguamento acelerado desses volumes.

Ictiofauna: Fauna de peixes.

Jusante: Na direção da corrente, rio abaixo. Área que fica abaixo da outra, ao se considerar a corrente fluvial pela qual é banhada.

Latossolo: são solos minerais, não hidromórficos, sempre com argila de atividade baixa, com horizonte do B tipo latossólico. São considerados solos em avançado estágio de evolução, suficiente para transformar os minerais primários oriundos do material de origem em caulinita ou óxidos de ferro e alumínio. Apresentam baixa reserva de nutrientes para as plantas, mas em contrapartida, possuem ótimas condições físicas para o desenvolvimento radicular.

Licença: Ato administrativo negocial, concordância da administração com atividades particulares, preenchidos os requisitos legais.

Lixiviação: Arraste vertical, pela infiltração da água, de partículas da superfície do solo para camadas mais profundas.

Medidas Mitigadoras: São aquelas destinadas a prevenir impactos ambientais ou reduzir sua magnitude.

Meio Ambiente: Conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas.

Mastofauna: Fauna de mamíferos.

Micro-habitat : Partes do habitat em que um organismo desenvolve suas atividades.

Migração: Deslocamento de indivíduos ou grupo de indivíduos de uma região para outra. Pode ser regular ou periódica, podendo ainda coincidir com mudanças de estação.

Monitoramento ambiental: Medição repetitiva, descrita ou contínua, ou observação sistemática da qualidade ambiental.

Mudança textural abrupta: Consiste em considerável aumento no conteúdo de argila dentro de uma pequena distância vertical, menor que ou igual a 8cm, na zona de transição entre o horizonte A ou E e o horizonte subjacente B.

Nível trófico: É a posição ocupada por um organismo na cadeia alimentar. Os produtores ocupam o primeiro nível, os consumidores primários o segundo nível, os secundários o terceiro nível e assim por diante. Os decompositores podem atuar em qualquer nível trófico.

Ombrófila: Que tem afinidade com clima chuvoso; diz-se de florestas típicas de locais com elevados índices pluviométricos, e um período de estiagem curto ou ausente.

População: Conjunto de organismos de uma mesma espécie isolado reprodutivamente dos demais.

Predadores: Animais que se alimentam de outros animais.

Riquezas de espécie: Quantifica o número de espécie por unidade de área.

Reciclagem: Transformação de matéria orgânica em sais minerais sob a forma absorvível pelos vegetais.

Recursos hídricos: A quantidade de águas superficiais e subterrâneas de uma determinada região.

Refúgio florestal pleistocênico: Área que, apesar das secas ocasionadas pelas glaciações pleistocênicas, teria mantido umidade suficiente para não perder a cobertura florestal original, preservando assim as comunidades de organismos que lá viviam e cujos gens teriam servido, após a re-expansão da floresta, para originar a elevada diversidade das florestas neotropicais recentes.

Relatório de Impacto Ambiental (RIMA): Documento que apresenta os resultados dos estudos técnicos e científicos de avaliação de impacto ambiental.

Solo: A camada da superfície da crosta terrestre capaz de abrigar raízes de plantas, representando, pois, o substrato para a vegetação terrestre.

Saneamento: O controle de todos os fatores do meio físico do homem que exerce efeito deletério sobre o seu bem estar físico, mental ou social.

Saturação: Condição de um líquido quando guarda em solução a quantidade máxima possível de uma dada substância em certa pressão e temperatura.

Talude: Superfície inclinada de um terreno na base de um morro ou de uma encosta do vale, onde se encontra um depósito de detritos.

Talvegue: Linha que segue a parte mais baixa do leito de um rio, de um canal ou de um vale.

Tratamento: Processo artificial de depuração e remoção das impurezas, substâncias e compostos químicos de águas captadas dos cursos naturais, de modo a torná-la própria ao consumo humano, ou de qualquer tipo de efluente líquido, de modo a adequar sua qualidade para disposição final.

Turbidez: Medida de transparência de uma amostra ou corpo d'água, em termos de redução de penetração da luz, devido à presença de matéria em suspensão ou substâncias coloidais.

Vertente: Planos ou declives variados que divergem das cristas ou dos interflúvios, enquadrando o vale. Nas zonas de planície, muitas vezes, as vertentes podem ser abruptas e formarem gargantas.

Voçoroca: Escavação profunda originada pela erosão superficial e subterrânea, geralmente em terreno arenoso; às vezes atinge centenas de metro de extensão e dezenas de profundidades.

Vetores: Animais transmissores de vírus, bactérias, protozoários ou helmintos patogênicos para outros seres vivos.

Zooplâncton: Conjunto de animais, geralmente microscópicos, que flutuam nos ecossistemas aquáticos e que, embora tenham movimentos próprios, não são capazes de vencer as correntezas.

4.3. Meio Biótico

4.3.1. Flora

➤ Flora Regional

O Brasil é dotado de uma ampla variedade de ecossistemas naturais, de tamanhos, dimensões e complexidade diferentes, que proporcionaram ao país o posto de 1º lugar em diversidade biológica, abrigando entre 15 e 20% do número total de espécies do planeta (JOLY *et al.*, 2008), dada a sua grande área física, diversidade de climas e solos existentes em seu território (LEITÃO FILHO, 1987).

A região do município de Arraias na qual estão localizadas as áreas do presente estudo, se inserem nos domínios do bioma Cerrado, bioma que, assim como a Mata Atlântica, é um dos *hotspots* mundiais segundo a organização ambiental Conservation International. De acordo com Ribeiro & Walter (2008). Este é o segundo maior bioma em área do país, ocupando 23% do território nacional (2 milhões de km²), estando localizado basicamente no planalto central estendendo-se pelos estados de Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Tocantins, Bahia, Piauí, Maranhão e Distrito Federal, além, de algumas porções disjuntas em Roraima, Pará, Amazonas, Rondônia, Amapá, São Paulo e Paraná, sendo considerado um complexo vegetacional de grande heterogeneidade fitofisionômica. Para Proença *et al.* (2000), o Cerrado é o mais brasileiro dos biomas sul-americanos, pois, excetuando-se algumas pequenas áreas na Bolívia e no Paraguai, ele está totalmente inserido no território nacional, e reúne a mais importante flora savânicas dos neotrópicos (SARMIENTO, 1983).

O termo Cerrado designa uma vegetação de fisionomia e flora próprias, classificada dentro dos padrões de vegetação do mundo como savana (EITEN, 1994). A Savana (Cerrado) é conceituada como uma vegetação xeromorfa, preferencialmente de clima estacional (mais ou menos seis meses secos), podendo não obstante ser encontrada também em clima ombrófilo. Revestida por solos lixiviados aluminizados, apresentando sinúsias de hemicriptófitos, geófitos, caméfitos e fanerófitos oligotróficos de pequeno porte, com ocorrência por toda a Zona Neotropical e prioritariamente no Brasil Central. Em outras partes do País, recebe nomes locais, como: “tabuleiro”, “agreste” e “chapada” no nordeste, “campina” ou “gerais” no norte de Minas, Tocantins e Bahia, dentre outras denominações (DAMBRÓS e CONSÓRCIO IMAGEM-WWF, 2004).

Os principais fatores apontados como determinantes para a predominância das formações com fitofisionomias savânicas que caracterizam o bioma são o clima, os solos e o fogo. Suas temperaturas médias anuais variam entre 22°C e 27°C, e seu clima dominante é o tropical quente subúmido, notadamente sazonal e marcado pela grande quantidade de chuvas anuais (entre 1100 mm e 1600 mm) concentradas principalmente em seis ou sete meses, entre outubro e abril, permanecendo o restante do ano em uma pronunciada estação seca. Sua geologia é uma das mais complexas e diversificadas do país e seu relevo apresenta uma gama enorme de feições morfológicas, destacando-se as depressões, as planícies e os planaltos, estes últimos predominando e caracterizados pelos topos planos constituindo extensas chapadas com escassas redes de drenagem.

As variações fisionômicas do Cerrado produzem um gradiente, em densidade e altura, definido por formações campestres a florestais (COUTINHO, 1978). A análise da composição florística do Cerrado têm sido extensivamente estudada e comparada em termos de sua localização geográfica (EITEN 1972; RATTER *et al.* 1996).

Além do clima, que segundo Eiten (1994) tem efeitos indiretos sobre a vegetação interferindo sobre a química e física do solo, na disponibilidade de água e nutrientes e na geomorfologia e topografia, a distribuição da flora é condicionada pela latitude, frequência de queimadas, profundidade do lençol freático, pastejo e inúmeros fatores antrópicos.

Como decorrência das características ambientais anteriormente descritas, a vegetação desse bioma apresenta uma fisionomia bastante diversa em toda a sua extensão, apresentando desde formas campestres bem abertas, como os campos limpos de cerrado (Savana Gramíneo-Lenhosa), até formas relativamente densas e florestais, como os cerradões (Savana Florestada) (RIBEIRO & WALTER, 2008).

Segundo Eiten (1994), a forma savânica mais comum no Brasil Central é o “arvoredo de escrube-e-árvores”, chamada de cerrado *sensu stricto* (s.s) ou cerrado sentido restrito, fisionomia caracterizada por apresentar os estratos arbóreo e arbustivo bem definidos e cobertura arbórea variando de 10 a 60%. Tal forma de cerrado pode variar quanto à densidade, podendo ser mais ralo ou mais denso. Uma forma florestal mais densa e mais alta, com árvores de 7m ou mais de altura (chegando a atingir 15 a 18 m dependendo da espécie) formando assim um dossel praticamente fechado é conhecida como cerradão.

Em meio às extensas formações savânicas encontram-se ainda matas de galeria e ciliares ao longo dos rios, campos úmidos ou veredas de buritis onde o lençol freático é superficial e florestas mesófilas sobre os solos mais férteis.

Já as formas campestres apresentam cobertura arbórea menor que o cerrado sentido restrito e arbustos mais esparsos sendo conhecidas como campo cerrado e campo sujo. A forma campestre mais extrema, na qual predomina uma vegetação herbácea principalmente graminosa, com raros arbustos e ausência completa de árvores é conhecida como campo limpo.

As diferentes fisionomias existentes no domínio do cerrado desempenham papel fundamental para a fauna, uma vez que lhe fornecem abrigo e suporte alimentar. Neste contexto, as matas, principalmente aquelas de galeria ou ciliar, comportam-se como importantes corredores, onde ocorrem significativas trocas genéticas. Muito rico floristicamente, sendo inclusive considerado como a flora mais rica entre as savanas mundiais (KLINK, 1996). Estimativas apontam entre 1.000 a 2.000 espécies arbustivo-arbóreas e 2.000 a 5.250 herbáceo-subarbustivas compondo a flora (CASTRO *et al.*, 1999).

Contudo, a redução da diversidade dessas comunidades vegetais constitui um fato comum em áreas de Cerrado em desenvolvimento. As degradações ocorrentes das modificações ambientais induzidas pelo homem no processo de utilização dos recursos naturais são inúmeras. Sendo as principais: desmatamento, uso do fogo, substituição da flora por lavoura ou pecuária, introdução de maquinários, insumos, pesticidas, exploração da água,

construção de barragens e estradas, dentre outras. As principais consequências são: extração de espécies da flora e afugentamento da fauna nativa, erosão e compactação do solo, perda de nutrientes e água, poluição do solo, água e ar, assoreamento e turbamento dos rios, destruição da flora e da fauna aquática, etc. No caso do solo, os efeitos da degradação serão ampliados se esse recurso não for usado de acordo com a sua resistência.

O conhecimento florístico do sul do Tocantins e norte de Goiás ainda são pobres, apesar da representatividade marcante do cerrado sentido restrito encontrado nos remanescentes vegetacionais. São citados alguns trabalhos desenvolvidos na região da Chapada dos Veadeiros (FELFILI e FAGG, 2007; MUNHOZ e PROENÇA, 1998; SOUZA, 1999 e SILVA *et al.*, 2002). Em levantamento realizado por Munhoz e Proença (1998) citam 1310 espécies da flora fanerogâmica, em variadas fitofisionomias da região da Chapada dos Veadeiros. Souza (1999) realizou levantamento florístico em uma fazenda no município de Cavalcante GO, no entorno do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros, com as amostragens em várias fitofisionomias. Soares e Silva (2005) amostraram 136 espécies arbóreas em um trecho de mata de galeria no Rio dos Couros.

➤ **Flora Local**

METODOLOGIA

A determinação da cobertura vegetal na área do empreendimento foi inicialmente realizada mediante auxílio de imagem de satélite de alta resolução Worldview 2 do local, imageado em 28 de março de 2010 e a partir do conhecimento prévio das formações vegetais típicas da região.

Posteriormente a esta etapa, foram realizados os trabalhos de campo, com objetivo de caracterizar a flora ocorrente no interior da área de estudo, compreendendo as áreas previstas de lavra, a implantação do complexo industrial, a construções de barragens de rejeito e de captação, o dique de contenção e o aterro sanitário, bem como no seu entorno, a fim de se permitir:

- ✓ determinar as áreas de vegetação nativa que deverão ser suprimidas para a instalação do empreendimento;
- ✓ caracterizar as fisionomias da vegetação nativa encontrada na área de estudo, bem como no seu entorno;
- ✓ auxiliar o planejamento das atividades do empreendimento de forma a reduzir ou evitar impactos negativos na vegetação nativa;
- ✓ caracterizar o uso e ocupação do solo da área de estudo e da área diretamente afetada – ADA; e
- ✓ sugerir medidas mitigadoras e compensatórias aos impactos que ocorrerão nesses locais.

Para tanto, foi realizado um inventário florístico e inventários fitossociológicos objetivando identificar em campo as espécies e conhecer suas relações quantitativas, para compor o

diagnóstico atual da vegetação natural ocorrente na área prevista para a implantação do empreendimento e seu entorno.

Uma das funções do trabalho de campo é verificar as fisionomias da paisagem preliminarmente identificadas em imagens aéreas, visitando cada uma das áreas pré-determinadas em gabinete, para confirmação e descrição detalhada de suas características. Deste modo, o levantamento de campo possibilitou a delimitação e a caracterização das fisionomias vegetais em imagem aérea e, posteriormente em planta - mapa de uso e ocupação do solo - apresentado nas FIGURAS 4.3.1.1 a 4.3.1.4, respectivamente.

✓ *Caracterização das fisionomias*

A caracterização das fisionomias da vegetação nativa (cerrado) foi identificada através de caminhadas aleatórias em toda a área que sofrerá influência direta e será diretamente afetada pelo PROJETO ARRAIAS, localizado no município de Arraias-TO, procurando contemplar todas as tipologias vegetais existentes.

Todas as características referentes aos aspectos gerais da estrutura da vegetação foram anotadas, e a identificação realizada com base na chave proposta por Ribeiro e Walter (2008), que utiliza para diferenciar os tipos fisionômicos os seguintes critérios:

- A fisionomia (forma), definida pela estrutura da vegetação, pelas formas de crescimento dominante e por possíveis mudanças estacionais;
- os aspectos do ambiente (fatores edáficos); e
- a composição florística.

✓ *Levantamento Florístico*

A determinação da composição florística da área foi feita a partir do método de caminhamento (FILGUEIRAS *et al.*, 1994) procurando contemplar as diferentes fitofisionomia existentes.

A identificação foi realizada no local de coleta quando possível identificação no campo. Os indivíduos não identificados foram levados ao Herbário do Tocantins (HTO) da Universidade Federal do Tocantins para identificação, por comparação, com material depositado no mesmo. Os indivíduos registrados foram identificados de acordo com sistema de classificação baseado em *Angiosperm Phylogeny Group* - APG II (SOUZA e LORENZZI, 2008).

Todos os indivíduos amostrados foram anotados em uma ficha de campo previamente elaborada com os seguintes dados: coletor, nº de coleta, localidade, coordenadas geográficas, data, família, nome vulgar, nome científico, hábito, ambiente, cor da flor e/ou frutos, presença de albume, látex ou odor. A partir dos dados obtidos foi elaborada uma lista de espécies (QUADRO 4.3.1.2).

✓ *Espécies de interesse conservacionistas e ameaçadas*

O status de conservação das espécies foi determinado segundo as listas de espécies de flora ameaçadas de extinção do IBAMA (Instrução Normativa nº 6 de 23 de setembro de 2008), através do Decreto Estadual nº 838, de 13 de outubro de 1999 e do Artigo 112 da Constituição do Estado do Tocantins.

As espécies foram também classificadas pelo seu status em bioindicadoras, endêmicas, importância econômica, raras, exóticas e ameaçadas de extinção.

✓ *Análise Fitossociológica*

Foram realizados quatro inventários fitossociológicos, um em cada fisionomia (QUADRO 4.3.1.1) encontrada na área de estudo (cerrado, cerrado denso, cerradão e mata ciliar). Foram amostrados os fragmentos florestais mais significativos de cada fisionomia, com ênfase nos locais que sofrerão interferências com a implantação do PROJETO ARRAIAS, objetivando fornecer as relações quantitativas entre os táxons, a estrutura horizontal e a diversidade da comunidade, auxiliando no diagnóstico e na caracterização atual da vegetação nativa local. Nas FIGURAS 4.3.1.1 a 4.3.1.4 são apresentadas em planta as localizações das parcelas realizadas nos levantamentos fitossociológicos, de acordo com cada fisionomia estudada.

QUADRO 4.3.1.1
COORDENADAS DE CADA PARCELA DO LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO DE
ACORDO COM A FISIONOMIA ESTUDADA

| FISIONOMIAS | COORDENADAS | | | | |
|-------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| | Parcela 1 | Parcela 2 | Parcela 3 | Parcela 4 | Parcela 5 |
| Área 1: Cerradão | 23 L 0309954 UTM 8572005 | 23 L 0309992 UTM 8571997 | 23 L 0309398 UTM 8571830 | 23 L 0310024 UTM 8571888 | 23 L 0309989 UTM 8571898 |
| Área 2: Mata Ciliar | 23 L 0304458 UTM 8568778 | 23 L 0307286 UTM 8570901 | 23 L 0304716 UTM 8576788 | 23 L 0303444 UTM 8573514 | 23 L 0309677 UTM 8571622 |
| Área 3: Cerrado Denso | 23 L 0309935 UTM 8571964 | 23 L 0304653 UTM 8574791 | 23 L 0307413 UTM 8575060 | 23 L 0304628 UTM 8575826 | 23 L 307680 UTM 8574042 |
| Área 4: Cerrado Típico | 23 L 0304465 UTM 8574269 | 23 L 0304482 UTM 8574268 | 23 L 0307174 UTM 8570088 | 23 L 0311477 UTM 8570738 | 23 L 0308061 UTM 8575591 |

Fonte: AMBIENGER, 2010.

FIGURA 4.3.1.1 (A3)

FIGURA 4.3.1.2 (A3)

FIGURA 4.3.1.3 (A3)

FIGURA 4.3.1.4 (A3)

Os dados referentes ao inventário fitossociológico do estrato (comunidade) arbustivo-arbóreo foram obtidos em campo utilizando-se o método de parcelas (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974), as quais foram determinadas em pontos aleatórios dentro dos fragmentos florestais, evitando o efeito de borda. De cada ponto, deu início uma parcela com as dimensões de 20m de comprimento e 10m de largura para formar uma parcela de 200m². Foram instaladas no total 25 parcelas iguais que juntas perfizeram uma área amostral de 5.000m² ou 0,5ha.

Para a obtenção da localização e das dimensões corretas, todas as parcelas foram demarcadas por estacas de 70 cm de altura, com o auxílio de uma trena e GPS de precisão (GARMIN – GPSMAP 60CSx), sendo delimitadas fisicamente com barbante. A inclinação do terreno foi corrigida durante as medições das distâncias nivelando as extremidades da trena (FOTO 4.3.1.1).



FOTO 4.3.1.1 - Demarcação das parcelas

Em cada parcela, foram registrados todos os indivíduos, exceto lianas e indivíduos mortos, com CAP (circunferência à altura do peito = 1,30m do solo) igual ou superior a 10cm. Cada indivíduo amostrado teve sua altura total estimada e medido seu CAP com o emprego de fita métrica, sendo anotadas estes dados numa planilha de campo (FOTO 4.3.1.2). No caso dos caules ramificados abaixo de 1,30 m do solo, o indivíduo foi amostrado caso pelo menos uma das ramificações obedecesse ao critério de inclusão adotado.



FOTO 4.3.1.2 – Medição de CAP a altura do peito.

Para realização dos cálculos do inventário fitossociológico, os dados obtidos em campo foram processados no programa Mata Nativa 2.0® (CIENTEC, 2006) que é livre de tendências. Foram calculados os seguintes parâmetros fitossociológicos: frequência, densidade, dominância, em seus valores absolutos e relativos, o índice de valor de cobertura e índice de valor de importância e, ainda o volume lenhoso.

o **Frequência (FR)**

Este parâmetro informa a frequência com que cada espécie ocorre distribuída na área de estudo. Assim, maiores valores de FR_i indicam que determinada espécie encontra-se mais bem representada e distribuída nos povoamentos amostrados.

$$FA_i = \left(\frac{u_i}{u_t} \right) \times 100$$

$$FR_i = \left(\frac{FA_i}{\sum_{i=1}^P FA_i} \right) \times 100$$

onde:

- FA_i - frequência absoluta da i-ésima espécie na comunidade vegetal
- FR_i - frequência relativa da i-ésima espécie na comunidade vegetal
- u_i - número de unidades amostrais em que a i-ésima espécie ocorre
- u_t - número total de unidades amostrais
- P - número de espécies amostradas

o **Densidade (DR)**

Este parâmetro informa o número de indivíduos por área em que determinada espécie ocorre no povoamento. Assim, maiores valores de DR_i indicam a existência de um maior número de indivíduos por hectare da espécie no povoamento amostrado.

$$DA_i = \frac{n_i}{A}$$

$$DT = \frac{N}{A}$$

$$DR_i = \frac{DA_i}{DT} \times 100$$

onde:

- DA_i - densidade absoluta da i-ésima espécie, em número de indivíduos por hectare
- n_i - número de indivíduos da i-ésima espécie na amostragem
- N - número total de indivíduos amostrados
- A - área total amostrada, em hectare
- DT - densidade total, representa o número total de indivíduos de todas as espécies (N) por unidade de área
- DR_i - densidade relativa (%) da i-ésima espécie

o **Dominância (DoR)**

Este parâmetro também informa a densidade da espécie, mas identificando sua dominância em termos de área basal. A dominância absoluta nada mais é do que a soma das áreas seccionais dos indivíduos pertencentes a uma mesma espécie, por unidade de área. Assim, maiores valores de DoR_i indicam que a espécie exerce dominância no povoamento amostrado em termos de área basal por hectare.

$$DoA_i = \frac{AB_i}{A}$$

$$DoR = \frac{DoA}{DoT} \times 100$$

onde:

- DoA_i - dominância absoluta da i-ésima espécie, em m²/ha
- AB_i - área basal da i-ésima espécie, em m², na área amostrada
- A - área amostrada, em hectare
- DoR_i - dominância relativa (%) da i-ésima espécie
- DoT - soma da dominância de todas as espécies amostradas

o **Índice de Valor de Cobertura (IVC)**

Este parâmetro corresponde ao somatório dos parâmetros relativos de densidade e dominância, informando a importância da ocupação da superfície do solo por cada espécie em relação ao povoamento florestal.

$$IVC = DR_i + DoR_i$$

o **Índice de Valor de Importância (IVI)**

Este parâmetro corresponde ao somatório dos parâmetros relativos de densidade, dominância e frequência das espécies amostradas, informando a importância ecológica da espécie em termos de distribuição horizontal na comunidade estudada.

$$IVI = DR_i + FR_i + DoR_i$$

o **Estimativa de Volume**

As informações coletadas em campo foram utilizadas para quantificar o volume de cada espécie arbórea a ser suprimida. Para a determinação do volume com casca (V c/c) de cada indivíduo arbóreo amostrado em campo, foi utilizada uma equação volumétrica elaborada por CETEC (1995), modelo volumétrico muito utilizado em inventários florestais de matas secundárias de todo o país. A estimativa de volume foi obtida através dos dados de DAP e alturas totais das árvores individuais. A equação volumétrica é apresentada abaixo:

$$Vi\ c/c = 0,000074230 * DAP_i^{1,707348} * HT_i^{1,16873}$$

Em que: Vi c/c=Volume total da i-ésima árvore individual, com casca (m³); DAP_i=Diâmetro à altura do peito da i-ésima árvore individual (cm); e HT_i=Altura total da i-ésima árvore individual (m).

✓ *Ecosistemas de Relevante Interesse*

Este item tem por objetivo averiguar a existência de ecossistemas de relevante interesse próximos à área de estudo, como Unidades de Conservação – UC ou terras indígenas. Para isto, utilizou-se de dados, disponibilizados pelo Ministério do Meio Ambiente - MMA e Fundação Nacional do Índio (FUNAI), em caráter federal, e da Secretaria de Planejamento do Estado do Tocantins - SEPLAN, em caráter estadual.

✓ *Caracterização do uso e ocupação do solo*

Para caracterização do uso e ocupação do solo foi considerado como área de estudo a bacia hidrográfica do rio Bezerra até sua confluência com o córrego carvalho e as cabeceiras do ribeirão Tiúba, totalizando uma área de 22.166,84 ha. Já para Área Diretamente Afetada - ADA foi considerada as estruturas do PROJETO ARRAIAS: barragem de rejeito, barragem de captação, dique de contenção, áreas de lavra, complexo industrial e aterro sanitário.

O estudo de ocupação do solo foi realizado por meio da interpretação de uma imagem de satélite, WorldView - II com 50 centímetros de resolução, e da compilação e levantamento em campo das informações necessárias para a classificação e geração de mapa temático de cobertura e uso do solo para a Área de Estudo e a Área Diretamente Afetadas – ADA do empreendimento.

O sensoriamento remoto e geoprocessamento foram empregados com o objetivo de aprimorar os dados levantados em campo para detalhar a caracterização das classes de uso e ocupação do solo nas áreas de estudo. Fazendo-se uso da técnica de classificação supervisionada, através de software em ambiente SIG – Sistema de Informações Geográficas, para o caso o ArcGIS 9.3®.

A técnica supracitada consiste em um processo de extração de informação de dados matriciais de uma imagem. Sendo utilizada dentro do Sensoriamento Remoto como uma forma de mapear as áreas a partir de seu comportamento espectral, ou seja, cada região de pixel mapeada na imagem representa a radiância do alvo em estudo.

A classificação supervisionada pode ser definida ainda como o processo nos quais as amostras de identidade conhecida são utilizadas para classificar pixels de identidade desconhecida, ou seja, neste processo, um analista identifica na imagem as classes de informação de seu interesse e separa regiões que melhor representem estas classes. Dentro destas regiões ele separa as áreas de treinamento que contêm os pixels que serão usados como representantes da classe. A partir destes pixels são extraídas determinadas características das classes, que serão usadas para a classificação dos demais pixels.

Para a Área Diretamente Afetada – ADA utilizou-se a metodologia de classificação direta da cobertura e usos encontradas na área, com base na imagem de satélite.

A partir dos levantamentos de campo quanto à fitofisionomias nativas presentes e demais componente de cobertura e uso do solo da área de interesse juntamente com suas respectivas localizações, foi possível representar estas classes tendo a aplicação da metodologia mencionada acima.

É importante ressaltar que desde o lançamento dos primeiros satélites voltados para a exploração de recursos terrestres, os métodos digitais de classificação de imagens de sensoriamento remoto têm adquirido uma importância crescente no reconhecimento automático de padrões da superfície.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Caracterização das fisionomias da vegetação nativa

Na natureza o bioma Cerrado apresenta-se como um mosaico de formas fisionômicas, na área em estudo a fisionomia dominante é o cerrado sentido restrito (típico) com alto grau de antropização, proveniente de desmatamentos e queimadas. Além desta fisionomia ocorrem ainda cerrado sentido restrito (denso), cerradão e a tipologia de mata, associada aos cursos d'água caracterizada como Mata Ciliar.

➤ Cerrado típico

Para o IBGE (1992) essa tipologia é caracterizada como “Subgrupo de formação natural ou antropizado que se caracteriza por apresentar uma fisionomia nanofanerofítica rala e outra

hemicriptofítica graminóide contínua, sujeito ao fogo anual. Estas sinúcias dominantes formam fisionomias ora mais abertas (Campo Cerrado); ora com a presença de um “scrub” adensado (Cerrado “propriamente dito”).

Uma das fisionomias observada na área é a do Cerrado sentido restrito (típico) com presença de árvores baixas inclinadas, tortuosas, com ramificações irregulares (FOTOS 4.3.1.3 e 4.3.1.4). O cerrado sentido restrito ocupa cerca de 70% da área total do Cerrado brasileiro, é composto por um estrato contínuo de gramíneas e outro de vegetação lenhosa de porte arbóreo e arbustivo, cobrindo cerca de 50% da superfície do solo (EITEN, 1972). Os arbustos e subarbustos encontram-se espalhados, com algumas espécies apresentando órgãos subterrâneos perenes.



FOTO 4.3.1.3 - Vista de uma parcela do Levantamento fitossociológico realizado em área de cerrado típico.



FOTO 4.3.1.4 - Vista geral da área de Cerrado típico.

A composição florística, apesar de semelhante à do cerrado, possui ecótipos dominantes que caracterizam os ambientes de acordo com o espaço geográfico ocupado. As espécies arbóreas que mais representaram a área foram: *Astronium fraxinifolium* (gonçalo alves), *Annona coriacea* (bruto), *Byrsonima crassifolia* (murici), *Callisthene fasciculata* (capitão do campo), *Caryocar brasiliense* (piqui), *Curatela americana* (sambaíba), *Eugenia dysenterica* (cagaita), *Guetarda virbunoides* (angélica), *Luehea divaricata* (açoita cavalo), *Magonia pubescens* (tigui, timbó), *Psidium myrsinoides* (araçá), *Qualea grandiflora* (pau terra) e *Rhamnidium elaeocarpum* (bosta de cabrito).

➤ **Cerrado denso**

É um subtipo de vegetação predominantemente arbóreo, com cobertura de 50% a 70% e altura média de 5 a 8 metros. Representa a forma mais densa e alta de Cerrado sentido restrito (FOTO 4.3.1.5). Em algumas áreas, esta vegetação apresentou um dossel contínuo, com estrato arbóreo com indivíduos eretos e tortuosos (FOTO 4.3.1.6).



FOTO 4.3.1.5 - Aspecto geral da fisionomia de cerrado denso observada na área de estudo.



FOTO 4.3.1.6 - Vegetação da área de cerrado denso encontrada na área de estudo.

Contem basicamente dois estratos: um arbóreo-arbustivo, formado por árvores e arbustos dotados de raízes profundas que lhes permitem atingir o lençol freático, e um herbáceo, composto por um tapete de gramíneas de aspecto rasteiro, com raízes pouco profundas, no qual a intensidade luminosa que as atinge é alta, em relação ao espaçamento.

Dentre as espécies encontradas nesta fitofisionomia se destacam: *Alibertia edulis* (marmeladinha), *Astronium fraxinifolium* (gonçalo alves), *Byrsonima crassifolia* (murici), *Callisthene fasciculata* (capitão do campo), *Caryocar brasiliense* (piqui), *Eugenia dysenterica* (cagaita), *Luehea divaricata* (açoita cavalo), *Machaerium acutifolium* (jacarandá), *Magonia pubescens* (tingui, timbó), *Pseudobombax tomentosum* (Imbiruçú), *Rhamnidium elaeocarpum* (bosta de cabrito) e *Terminalia argentea* (garroteiro).

➤ Cerradão

O cerradão constitui um “Subgrupo de formação com fisionomia típica e característica, restrita a áreas areníticas lixiviadas com solos profundos, ocorrendo em um clima tropical eminentemente estacional. Apresenta sinúrias lenhosas de micro e nanofanerófitos tortuosos com ramificação irregular, providos de macrófilos esclerófilos perenes ou semi-decíduos, ritidoma esfoliado corticoso rígido ou córtex maciamente suberoso, com órgãos de reserva subterrâneos ou xilopódio. Não apresenta sinúria nítida de caméfitos, mas sim relvado hemicriptófitico, de permeio com plantas lenhosas raquíticas e palmeiras anãs”.

Para Ribeiro & Walter (2008), o Cerradão é uma formação florestal, embora admitam que floristicamente tenha maior similaridade com o Cerrado, propriamente dito. Apresenta dossel predominantemente contínuo e cobertura arbórea oscilando entre 50 a 90%, com altura variando de 8 a 15 metros (FOTO 4.3.1.7).

A fisionomia encontra em bom estado de conservação (FOTO 4.3.1.8), porém o seu entorno possui baixa conectividade estrutural.



FOTO 4.3.1.7 - Porte arbóreo de indivíduos em área de cerrado.



FOTO 4.3.1.8 - Marcação de parcelas em área de cerrado.

Este fragmento possui notada importância biológica por abrigar um grande número de espécies de flora ameaçadas de extinção e protegidas através da Instrução Normativa nº 6 de 23 de setembro de 2008 do IBAMA, do Decreto Estadual nº 838, de 13 de outubro de 1999, que dispõem sobre a Política Florestal do Estado do Tocantins e do Artigo 112 da Constituição do Estado de Tocantins. Várias áreas são cortadas ou delimitadas pela rodovia, que coloca em risco a fauna e aumenta o risco de incêndios.

As espécies que se destacaram nesta fisionomia foram: *Alibertia edulis*, *Aspidosperma subincanum*, *Brosimum gaudichaudii*, *Callisthene fasciculata*, *Callisthene mollissima*, *Dilodendron bipinnatum*, *Erythroxylum suberosus*, *Myracrodruon urundeuva*, *Myrcia rostrata*, *Piptadenia gonoacantha*, *Copaifera langsdorffii* e *Tabebuia roseo-alba*.

➤ **Mata Ciliar**

As matas ciliares são indispensáveis para a harmonização entre os sistemas produtivos e o modo de vida das populações humanas, e principalmente para propiciar a qualidade da água e manter o fluxo gênico entre as espécies da flora e da fauna. Sua importância foi legalmente respaldada por meio da Lei Federal nº 4.771 de 1965 – Código Florestal Brasileiro, que define que a mata ciliar tem a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e de flora, bem como proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas. (ANDRADE *et al.*, 2005).

Na região de Tocantins, as matas ciliares apresentam alto nível de antropização principalmente em áreas urbanizadas, estas matas são frequentemente perturbadas por processos como desmatamentos, queimadas, abertura de estradas e implantação de culturas. Na área de estudo, não é diferente, as ameaças mais sérias à conservação das matas ciliares do rio Bezerra e do córrego Poção têm sido relativas ao uso do solo no entorno, principalmente relacionado à criação de gado.

O gado controla a biomassa das gramíneas invasoras, diminuindo o seu impacto negativo pela competição e pelo risco de incêndios. Porém, o gado pode agir como dispersor das

gramíneas invasoras, agravando a invasão, além de causar impacto sobre o ecossistema pelo pisoteio.

Desta forma, suas matas ciliares apresentam área inferior a área de preservação permanente, árvores com fustes pouco tortuosos e muitas palmeiras (FOTO 4.3.1.9). As árvores em geral são predominantemente eretas e variam em altura de 20 a 25 metros, com alguns poucos indivíduos emergentes alcançando 30 metros ou mais (FOTO 4.3.1.10).



FOTO 4.3.1.9 - Característica geral dos indivíduos observados na área de Mata ciliar.



FOTO 4.3.1.10 - Porte arbóreo superior 30m de altura de espécie levantada em área de mata ciliar.

Dentre as espécies arbóreas mais frequentes encontradas na área de estudo, podemos destacar: *Anadenanthera colubrina*, *Aspidosperma subincanum*, *Brosimum gaudichaudii*, *Byrsonima sericea*, *Coccoloba mollis*, *Myracrodruon urundeuva*, *Protium heptaphyllum* e *Attalea speciosa*.

Levantamento Florístico

➤ Florística

Foram encontradas 136 espécies pertencentes a 45 famílias (QUADRO 4.3.1.2) e a família de maior riqueza foi a Fabaceae (Leguminosae) com 27 espécies, somando suas três subfamílias Caesalpinoideae (9 espécies), Mimososoideae (7 espécies), Faboideae (11 espécies), seguida pelas famílias Malvaceae e Myrtaceae (9 espécies cada), Vochysiaceae, Bignoniaceae (6 espécies cada), Anacardiaceae e Sapindaceae (5 espécies cada). As famílias Malpighiaceae, Combretaceae e Apocynaceae foram representadas por 4 espécies cada e as demais famílias obtiveram menos de 3 representantes. As espécies que mais ocorreram foram os *Rhamnidium elacocarpum* (272 indivíduos), *Qualea grandiflora* (252 indivíduos) e a *Magonia pubescens* (210 indivíduos).

QUADRO 4.3.1.2
ESPÉCIES AMOSTRADAS NA ÁREA DE ESTUDO E
DIRETAMENTE AFETADA DO PROJETO ARRAIAS

| Família | Nome científico | Nome vulgar | Fitofisionomia |
|------------------|--|---------------------|---|
| Anacardiaceae | <i>Anacardium humile</i> Saint Hill | Cajuí | Cerrado denso e cerrado típico |
| Anacardiaceae | <i>Anacardium occidentale</i> L. | Caju | Mata ciliar e cerrado típico |
| Anacardiaceae | <i>Astronium fraxinifolium</i> Schott. | Gonçalo alves | Mata ciliar, cerrado denso, cerrado típico e cerradão |
| Anacardiaceae | <i>Myracrodruon urundeuwa</i> Fr. All. | Aroeira | Mata ciliar, cerrado denso, cerrado típico e cerradão |
| Anacardiaceae | <i>Tapirira guianenses</i> | Pau-pombo | Mata ciliar, cerrado denso, cerrado típico e cerradão |
| Annonaceae | <i>Annona coriacea</i> Mart. | Bruto | Cerrado típico |
| Annonaceae | <i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart. | Pindaíba | Mata Ciliar e cerradão |
| Annonaceae | <i>Duguetia lanceolata</i> St. Hil | Pindaíba | Cerradão |
| Apocynaceae | <i>Aspidosperma macrocarpa</i> Mart. | Pereira | Cerrado denso e cerrado típico |
| Apocynaceae | <i>Aspidosperma subincanum</i> Martius | Pau pereira | Mata Ciliar, cerrado denso, cerrado típico e cerradão |
| Apocynaceae | <i>Hancornia speciosa</i> Gomez. | Mangaba | Cerrado denso |
| Apocynaceae | <i>Himatanthus obovatus</i> (Müll. Arg.) Woodson | Tiborna | Cerrado denso |
| Araliaceae | <i>Schefflera</i> sp. | Mandiocão | Mata Ciliar |
| Arecaceae | <i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd | Macaúba | Mata Ciliar, cerrado denso e cerradão |
| Arecaceae | <i>Attalea speciosa</i> Mart. ex. Spreng | Babaçu | Mata Ciliar |
| Bignoniaceae | <i>Jacaranda brasiliiana</i> (Lam.) Pers. N | Jacarandá | Cerrado denso |
| Bignoniaceae | <i>Tabebuia aurea</i> (Manso) Benth. & Hook. | Ipê caraíba | Cerrado denso e cerrado típico |
| Bignoniaceae | <i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. ex DC.) Standl | Ipê roxo | Mata Ciliar e cerradão |
| Bignoniaceae | <i>Tabebuia ochracea</i> (Cham.) Standl. | Ipê amarelo | Cerrado típico |
| Bignoniaceae | <i>Tabebuia roseo-alba</i> (Ridl.) Sand. | Taipoca | Mata Ciliar, cerrado denso, cerrado típico e cerradão |
| Bignoniaceae | <i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl) Nichols. | Ipê-amarelo | Cerradão |
| Boraginaceae | <i>Cordia glabrata</i> (Mart.) A. DC. N | Louro preto | Cerradão |
| Burseraceae | <i>Protium heptaphyllum</i> March | Almecega | Mata Ciliar, cerrado denso, cerrado típico e cerradão |
| Cannabaceae | <i>Celtis iguanea</i> (Jacq.) Sarg | - | Mata Ciliar e cerradão |
| Caryocaraceae | <i>Caryocar brasiliense</i> Cambess | Piqui | Mata Ciliar, cerrado denso e cerradão |
| Celastraceae | <i>Salacia campestris</i> Walp | - | Cerrado típico |
| Chrysobalanaceae | <i>Couepia grandiflora</i> (Mart. & Zucc.) Benth. & Hook | - | Cerrado típico |
| Chrysobalanaceae | <i>Licania humilis</i> Cham. & Schtdl. | Farinha seca | Mata Ciliar, cerrado denso e cerradão |
| Chrysobalanaceae | <i>Licania</i> sp. | Farinha seca | Cerrado denso e cerradão |
| Clusiaceae | <i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. | Pau santo | Cerrado denso e cerradão |
| Combretaceae | <i>Terminalia argentea</i> Mart. & Zucc. | Capitãozinho | Mata ciliar, cerrado denso, cerrado típico e cerradão |
| Combretaceae | <i>Buchenavia tomentosa</i> Eichler. | Mirindiba | Mata Ciliar e cerradão |
| Combretaceae | <i>Combretum leprosum</i> Mart. | Vaqueta | Mata Ciliar e cerradão |
| Combretaceae | <i>Terminalia lucida</i> Hoffmanns | Pubeiro | Mata Ciliar, cerrado denso e cerradão |
| Connaraceae | <i>Rourea induta</i> Planch. | Pau brinco | Cerrado denso e cerrado típico |
| Dileniaceae | <i>Curatella americana</i> L. | Sambaíba | Mata Ciliar, cerrado denso, cerrado típico e cerradão |
| Dilleniaceae | <i>Davilla elliptica</i> St. Hil. | Sambaibinha | Cerrado típico, cerrado denso e cerradão |
| Ebenaceae | <i>Diospyros burchellii</i> DC | Olho de boi da mata | Mata Ciliar, cerrado denso e cerrado típico |

Continua...

QUADRO 4.3.1.2
ESPÉCIES AMOSTRADAS NA ÁREA DE ESTUDO E
DIRETAMENTE AFETADA DO PROJETO ARRAIAS

| Família | Nome científico | Nome vulgar | Fitofisionomia |
|---------------------------|---|-----------------------|--|
| Ebenaceae | <i>Diospyros hispida</i> A.DC | Olho de boi | Cerrado denso |
| Ebenaceae | <i>Diospyros brasiliensis</i> Mart. ex Mig. | Olho de boi da mata | Mata Ciliar, cerrado típico e cerrado |
| Erythroxylaceae | <i>Erythroxylum suberosus</i> St. Hil | Mercúrio do campo | Mata Ciliar, cerrado denso, cerrado típico e cerrado |
| Euphorbiaceae | <i>Mapronea guianensis</i> Aubl. P. C | Pau pobre | Cerrado denso, cerrado típico e cerrado |
| Fabaceae-Caesalpinioideae | <i>Apuleia leiocarpa</i> Vog. Macbride | Garapa, grapiá | Mata Ciliar e cerrado |
| Fabaceae-Caesalpinioideae | <i>Bauhinia rufa</i> (Bong.) Steud | Pata de vaca | Mata Ciliar, cerrado típico |
| Fabaceae-Caesalpinioideae | <i>Bauhinia</i> sp. | Miroró | Mata Ciliar e cerrado |
| Fabaceae-Caesalpinioideae | <i>Cenostigma macrophyllum</i> Tul. | Pau ferro | Mata Ciliar e cerrado |
| Fabaceae-Caesalpinioideae | <i>Copaifera langsdorffii</i> Desf | Pau d'oleo, copaiba | Mata Ciliar, cerrado denso e cerrado |
| Fabaceae-Caesalpinioideae | <i>Hymenaea courbaril</i> L. | Jatobá da mata | Mata Ciliar e cerrado |
| Fabaceae-Caesalpinioideae | <i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. | Jatobá | Cerrado denso, cerrado típico e cerrado |
| Fabaceae-Caesalpinioideae | <i>Sclerolobium aureum</i> (Tul.) Benth | Tatarema | Mata Ciliar, cerrado denso e cerrado típico |
| Fabaceae-Caesalpinioideae | <i>Sclerolobium paniculatum</i> Vogel | Cachamorra, carvoeiro | Mata Ciliar |
| Fabaceae-Faboideae | <i>Acosmium dasycarpum</i> (Vogel) Yakovle | Para tudo | Cerrado denso e cerrado típico |
| Fabaceae-Faboideae | <i>Agonandra brasiliensis</i> Benth. & Hook. | Pau marfim | Cerrado típico e cerrado |
| Fabaceae-Faboideae | <i>Andira cuyabensis</i> Benth. | Angelim | Mata Ciliar e cerrado típico |
| Fabaceae-Faboideae | <i>Andira legalis</i> (Vell.) Toledo | Angelim verdadeiro | Mata Ciliar e cerrado típico e cerrado |
| Fabaceae-Faboideae | <i>Andira vermifuga</i> Benth | Angelim | Cerrado denso e cerrado típico |
| Fabaceae-Faboideae | <i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth | Sucupira preta | Cerrado denso e cerrado típico |
| Fabaceae-Faboideae | <i>Machaerium acutifolium</i> Vogel | Jacarandá do campo | Mata Ciliar, cerrado denso, cerrado típico e cerrado |
| Fabaceae-Faboideae | <i>Machaerium opacum</i> Vogel | Jacarandá cascudo | Cerrado denso e cerrado |
| Fabaceae-Faboideae | <i>Platymenia reticulata</i> Benth | Candeia, vinhático | Cerrado típico |
| Fabaceae-Faboideae | <i>Pterodon emarginatus</i> Voge | Sucupira branca | Mata Ciliar e cerrado típico |
| Fabaceae-Faboideae | <i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke. | Amargoso | Cerrado denso e cerrado típico |
| Fabaceae-Mimosoideae | <i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong | Orelha de negro | Cerrado |
| Fabaceae-Mimosoideae | <i>Samanea tubulosa</i> (Benth.) Barneby & Grimes | Sete cascas | Cerrado |
| Fabaceae-Mimosoideae | <i>Acacia polyphylla</i> DC | Jureminha | Mata Ciliar |
| Fabaceae-Mimosoideae | <i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan | Angico branco | Mata Ciliar, cerrado denso e cerrado |
| Fabaceae-Mimosoideae | <i>Inga</i> sp. | Ingá | Mata Ciliar e cerrado |
| Fabaceae-Mimosoideae | <i>Mimosa</i> sp. | Unha de gato | Mata Ciliar e cerrado |

Continua...

QUADRO 4.3.1.2
ESPÉCIES AMOSTRADAS NA ÁREA DE ESTUDO E
DIRETAMENTE AFETADA DO PROJETO ARRAIAS

| Família | Nome científico | Nome vulgar | Fitofisionomia |
|----------------------|--|----------------------|---|
| Fabaceae-Mimosoideae | <i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) Macbr. | Angico | Mata Ciliar e cerradão |
| Icacinaceae | <i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers | Sobre | Mata Ciliar, cerrado típico |
| Indeterminada 4 | Não identificada 4 | Não identificada 4 | Cerrado denso e cerradão |
| Indeterminado 1 | Não identificada 1 | Não identificada 1 | Mata ciliar, cerrado denso, cerrado típico e cerradão |
| Indeterminado 2 | Não identificada 2 | Não identificada 2 | Mata ciliar, cerrado denso, cerrado típico e cerradão |
| Indeterminado 3 | Não identificada 3 | Não identificada 3 | Mata ciliar, cerrado denso, cerrado típico e cerradão |
| Lauraceae | <i>Ocotea odorifera</i> (Vellozo) Rohwer | Louro | Mata Ciliar |
| Lauraceae | <i>Ocotea</i> sp. | Canela | Mata Ciliar |
| Loganiaceae | <i>Strychnos pseudoquina</i> St. Hil. | Quina | Mata Ciliar |
| Lythraceae | <i>Lafoensia pacari</i> Saint-Hilaire | Mangabeira | Mata Ciliar, cerrado denso e cerrado típico |
| Lythraceae | <i>Physocalymma scaberrimum</i> Pohl | Cega machado | Mata Ciliar e cerradão |
| Malpighiaceae | <i>Byrsonima crassa</i> Niedenzu | Murici vermelho | Cerrado denso |
| Malpighiaceae | <i>Byrsonima crassifolia</i> L. Rich | Murici | Mata Ciliar, Cerrado Denso, Cerrado Típico e cerradão |
| Malpighiaceae | <i>Byrsonima sericea</i> DC | Murici grande | Mata Ciliar e cerradão |
| Malpighiaceae | <i>Byrsonima verbascifolia</i> (L.) Rich | Murici cascudo | Cerrado denso |
| Malvaceae | <i>Apeiba tibourbou</i> Aubl | Pente de macaco | Cerradão |
| Malvaceae | <i>Eriotheca gracilipes</i> (K. Schum.) A. Robyns | Painera do campo | Cerrado denso |
| Malvaceae | <i>Eriotheca pubescens</i> (Mart. & Zucc.) Schott. & Endl. | Imbiruçu | Mata Ciliar, cerrado típico e cerradão |
| Malvaceae | <i>Guazuma ulmifolia</i> Lam | Mutamba | Mata Ciliar, cerrado denso, cerrado típico e cerradão |
| Malvaceae | <i>Luehea divaricata</i> Martus et Zuccarini | Açoita cavalo | Mata Ciliar, cerrado denso, cerrado típico e cerradão |
| Malvaceae | <i>Luehea paniculata</i> Mart. & Zucc. | Açoita cavalo graúdo | Mata Ciliar, cerrado típico e cerradão |
| Malvaceae | <i>Pseudobombax longiflorum</i> (Mart. & Zucc.) A. Robyns | Paineira | Mata Ciliar |
| Malvaceae | <i>Pseudobombax tomentosum</i> (Mart. & Zucc.) A. Robyns | Embiruçu | Mata Ciliar, Cerrado denso, Cerrado típico e cerradão |
| Malvaceae | <i>Sterculia striata</i> A.St.-Hil. & Naudin | Chichá | Cerradão |
| Moraceae | <i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul. | Mama-cadela | Mata Ciliar, Cerrado Denso, Cerrado Típico e cerradão |
| Moraceae | <i>Brosimum lactescens</i> (S. Moore) C. C. Berg | Inharé | Cerrado típico |
| Moraceae | <i>Ficus</i> sp. | Gameleira | Mata ciliar e cerradão |
| Myristicaceae | <i>Virola</i> sp. | Virola | Mata ciliar e cerradão |
| Myrtaceae | <i>Eugenia aurata</i> Berg | Maria Preta | Mata ciliar, Cerrado Típico e cerradão |
| Myrtaceae | <i>Eugenia dysenterica</i> DC | Cagaita | Mata ciliar, cerrado denso, cerrado típico e cerradão |
| Myrtaceae | <i>Myrcia rostrata</i> DC | Goiabinha | Mata ciliar, cerrado denso, cerrado típico e cerradão |
| Myrtaceae | <i>Myrcia sellowiana</i> Berg | Goiaba miuda | Mata ciliar |
| Myrtaceae | <i>Myrcia</i> sp. | araçazinho | Mata ciliar |

Continua...

QUADRO 4.3.1.2
ESPÉCIES AMOSTRADAS NA ÁREA DE ESTUDO E
DIRETAMENTE AFETADA DO PROJETO ARRAIAS

| Família | Nome científico | Nome vulgar | Fitofisionomia |
|----------------|--|--------------------------|---|
| Myrtaceae | <i>Myrcia tomentosa</i> Glaz | Araça largo | Mata ciliar, cerrado denso, cerrado típico e cerradão |
| Myrtaceae | <i>Myrtaceae</i> sp. | Goiabinha araça | Cerrado denso e cerrado típico |
| Myrtaceae | <i>Psidium myrsinoides</i> O.Berg | Araça | Mata ciliar, cerrado denso e cerradão |
| Myrtaceae | <i>Psidium</i> sp. | Araçarana | Mata ciliar, cerrado denso e cerradão |
| Ochnaceae | <i>Ouatea castaneifolia</i> (DC.) Engl. | Serrinha | Mata ciliar |
| Polygonaceae | <i>Coccoloba mollis</i> Casaretto | Pau-jaú | Mata ciliar cerrado denso e cerradão |
| Polygonaceae | <i>Triplaris gardneriana</i> Wedd. | Pajeú | Cerrado típico |
| Proteaceae | <i>Roupala montana</i> Aubl | Mijo de guará | Cerrado denso e cerradão |
| Rhamnaceae | <i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reissek | Bosta de cabrito | Mata ciliar, cerrado denso, cerrado típico e cerradão |
| Rubiaceae | <i>Alibertia edulis</i> (L. C. Rich.) A. Rich. | Marmelada | Mata ciliar, cerrado denso, cerrado típico e cerradão |
| Rubiaceae | <i>Alibertia verrucosa</i> S.Moore | Marmeladinha | Mata ciliar, cerrado denso, cerrado típico e cerradão |
| Rubiaceae | <i>Coussarea hydrangeaeifolia</i> Benth. & Hook. | Angélica lisa | Mata ciliar e cerradão |
| Rubiaceae | <i>Genipa americana</i> L | Genipapo | Cerrado denso, cerrado típico e cerradão |
| Rubiaceae | <i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schltdl | Angélica | Mata ciliar, cerrado denso, cerrado típico e cerradão |
| Rubiaceae | <i>Tocoyena formosa</i> (Schum. & Schlecht) Schum. | Genipapo bravo | Mata ciliar, cerrado denso, cerrado típico e cerradão |
| Rutaceae | <i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam. | Mamica de porca | Mata ciliar, cerrado denso e cerrado típico |
| Salicaceae | <i>Casearia sylvestres</i> SW. | Guaçatonga | Mata ciliar, cerrado denso e cerradão |
| Salicaceae | <i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb | Folha de carne | Mata ciliar e cerradão |
| Sapindaceae | <i>Allophylus petiolulatus</i> Radlkofer | Baga-de-Morcego | Cerradão |
| Sapindaceae | <i>Dilodendron bipinnatum</i> Radlk. | Mamoninha | Mata ciliar, cerrado denso, cerrado típico e cerradão |
| Sapindaceae | <i>Magonia pubescens</i> A.St.Hill | Tingui, timbó | Mata ciliar, cerrado denso, cerrado típico e cerradão |
| Sapindaceae | <i>Matayba guianensis</i> Aubl | Camboatá | Mata ciliar, cerrado típico e cerradão |
| Sapindaceae | <i>Talisia sculenta</i> Radlk | Pitomba | Cerrado denso |
| Sapotaceae | <i>Pouteria gardnerii</i> (Mart. & Miq.) Baehn | Fruta de viado | Mata ciliar, cerrado típico e cerradão |
| Sapotaceae | <i>Pouteria</i> sp. | Abiu | Mata ciliar, cerrado denso e cerradão |
| Simaroubaceae | <i>Simarouba amara</i> Aub | Cachorro | Mata ciliar e cerrado típico |
| Simaroubaceae | <i>Simarouba versicolor</i> St. Hil | Mata cachorro | Cerrado denso e cerrado típico |
| Siparunaceae | <i>Siparuna guianensis</i> Aublet | Negramina | Mata ciliar, cerrado denso, cerrado típico e cerradão |
| Styracaceae | <i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart. | Laranjinha do campo | Cerrado denso, cerrado típico e cerradão |
| Vochysiaceae | <i>Callisthene fasciculata</i> Mart. | Capitão do campo, Jacaré | Mata ciliar, cerrado denso, cerrado típico e cerradão |
| Vochysiaceae | <i>Callisthene mollissima</i> Warm | João farinha | Cerrado denso e cerradão |
| Vochysiaceae | <i>Qualea grandiflora</i> Mart | Pau terra da folha larga | Mata ciliar, cerrado denso e cerrado típico |
| Vochysiaceae | <i>Qualea multiflora</i> Mart. | Pau-terra do campo | Mata ciliar e cerrado típico |
| Vochysiaceae | <i>Qualea parviflora</i> Mart. | Pau terra da folha miúda | Cerrado denso e cerrado típico |
| Vochysiaceae | <i>Salvertia convalariaeodora</i> St.Hill | Folha larga | Cerrado típico |

Fonte: AMBIENGER, 2010.

A família Fabaceae possui distribuição cosmopolita incluindo cerca de 650 gêneros e aproximadamente 18.000 espécies, representando umas das maiores famílias de Angiospermas e também uma das principais do ponto de vista econômico. No Brasil ocorrem cerca de 175 gêneros e 1500 espécies (SOUZA e LORENZI, 2008). A maior riqueza desta família em formações vegetacionais do bioma Cerrado é citada por diversos autores devido à sua ampla distribuição e plasticidade ecológica (FELFILI, 1994; SILVA JÚNIOR, 1999; NÓBREGA *et al.*, 2001, SILVA *et al.*, 2002).

Tradicionalmente a família Malvaceae foi considerada como distintas das famílias Sterculiaceae, Tiliaceae e Bombacaceae, como base em características aparentemente frágeis do ponto de vista taxonômico. Os recentes trabalhos de filogenia evidenciaram que a distinção destas famílias é insustentável (JUDD e MACHESTER, 1997 e ALVERSON *et al.*, 1999 *apud* SOUZA e LORENZI, 2008) e por esta razão, os gêneros que as compunham estão sendo tratados entre as Malvaceae, o que torna esta família uma das mais ricas floristicamente do Cerrado.

Myrtaceae é reconhecida pela elevada riqueza em toda a região Neotropical (GENTRY 1995). A família Vochysiaceae possui elevada representatividade sobre solos de alta acidez e baixa disponibilidade de nutrientes, como os que predominam sobre o cerrado *stricto sensu*, comportando várias espécies que são consideradas acumuladoras de alumínio (HARIDASAN 2000). Essa condição confere vantagens competitivas no estabelecimento de espécies da família Vochysiaceae em áreas de cerrado sensu lato que em geral se desenvolvem em solos de baixa fertilidade e com elevados teores de alumínio e ferro.

O gênero mais representativo em número de espécies foi *Tabebuia* (FOTO 4.3.1.11) com 5 espécies, seguido por *Myrcia*, *Byrsonima* com 4 espécies, *Diopsyros*, *Andira*, *Qualea* com 3, *Anacardium* (FOTO 4.3.1.12), *Psidium*, *Alibertia*, *Casearia*, *Pouteria*, *Simarouba*, *Callisthene*, *Erytheca*, *Luehea*, *Pseudobombax* (FOTO 4.3.1.13), *Brosimum*, *Eugenia*, *Aspidosperma*, *Machaerium*, *Licania*, *Terminalia*, *Bauhinia* (FOTO 4.3.1.14), *Hymenaea* e *Sclerolobium* com 2 espécies cada.



FOTO 4.3.1.11 - Espécie do gênero *Tabebuia*.



FOTO 4.3.1.12 - Espécie do gênero *Anacardium*.



FOTO 4.3.1.13 - Espécie do gênero *Pseudobombax*.



FOTO 4.3.1.14 - Espécie do gênero *Bauhinia*.

Entre as espécies com ampla dispersão nos cerrados sentido restrito brasileiro tem-se *Qualea parviflora*, *Q. grandiflora*, *Q. multiflora*, *Curatella americana*, *Annona crassiflora*, *Dimorphandra mollis*, *Salvertia convallariaeodora* e *Psidium myrsinoides* (RATTER *et al.*, 2003). Por outro lado foram encontradas espécies de distribuição geográfica restrita como *Callisthene mollissima*, que é abundante nos cerrados da região sudoeste do Tocantins e norte do Goiás (FELFILI *et al.*, 2007, FELFILI & FAGG, 2007) mas é rara em outras regiões do bioma Cerrado.

Na florística do cerrado sentido restrito da área de estudo foram encontradas espécies florestais que ocorrem comumente em área de transição entre cerrado e ambientes florestais como *Anadenanthera peregrina*, *Dilodendron bipinnatum*, *Terminalia argentea*, *Callisthene fasciculata*, *Cordia glabata*, *Guazuma ulmifolia*, *Magonia pubescens* (FOTO 4.3.1.15) e *Myracrodruon urundeuva* que indicam manchas de solos mais férteis (RATTER *et al.*, 1978).



FOTO 4.3.1.15 - Característica do fruto da espécie *Magonia pubescens*, conhecido popularmente por tingui ou timbó.

As espécies *Tabebuia roseo-alba*, *Pseudobombax tomentosum*, *Terminalia argentea*, *Rhamnidium elaeocarpum*, *Magonia pubescens*, *Luehea divaricata*, *Dipteryx alata*, *Astronium fraxinifolium* e *Callisthene fasciculata*, são indicadoras de solos mesotróficos (RATTER *et al.* 1996). Levantamentos florísticos e estudos fitossociológicos têm comprovado que fatores ambientais e solos, como nesse estudo, podem ser responsáveis pela variabilidade florística e estrutural da vegetação.

➤ **Suficiência amostral**

A suficiência amostral foi determinada pela curva espécie-área que relaciona o número de espécies amostradas com o aumento do tamanho da área (MUELLER-DOMBOIS e ELLENBERG, 1974).

A relação espécie-área tem sido usada para prever o número e a fração de espécies que iriam se tornar extintas se os habitats fossem destruídos. Esta relação prediz que quando 50% de um habitat são destruídos, aproximadamente 10% das espécies que ali se encontram, serão eliminadas (PRIMACK e RODRIGUES, 2001).

A curva mostra que o número de espécies amostradas apresentou forte tendência de incremento inicialmente e, à medida que a área amostral aumenta, o acréscimo de novas espécies diminui. A metade do número de parcelas mensuradas foi suficiente para amostrar 75% das espécies amostradas. A inclusão das outras parcelas representou a adição 25% de espécies do total (FIGURA 4.3.1.1).

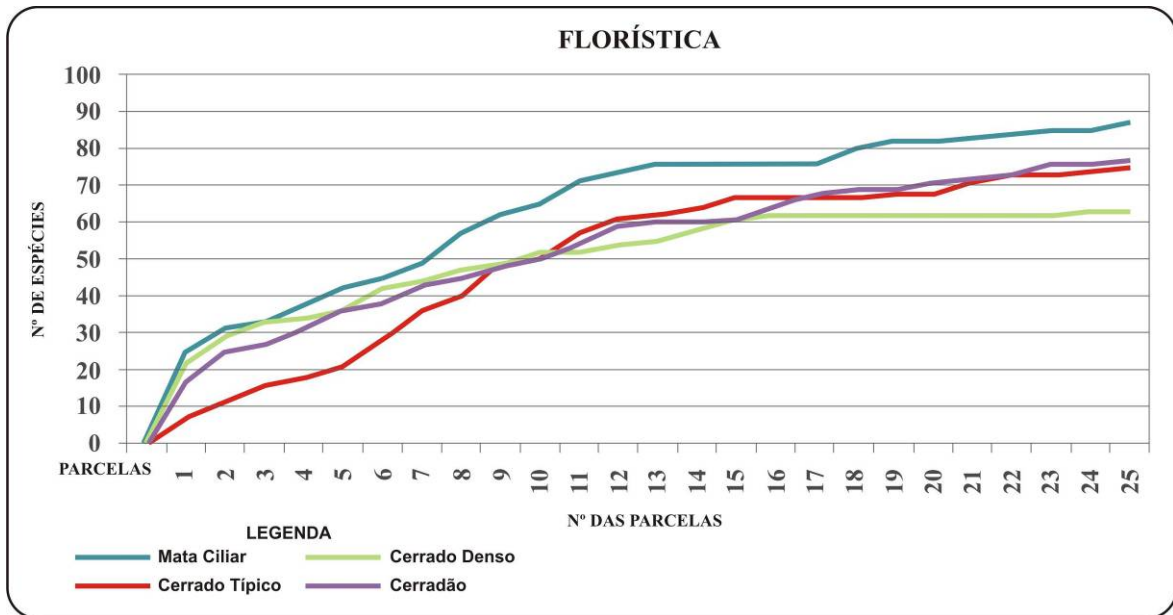


FIGURA 4.3.1.5 - Curva espécie-área amostradas no levantamento fitossociológico na área de estudo e diretamente afetada do PROJETO ARRAIAS.

A curva demonstra alta riqueza de espécies encontrada e a diferenciação florística existente entre as áreas selecionadas para amostragem, pois até na penúltima parcela inventariada, uma nova espécie foi encontrada na amostragem. Esse pico final na curva dá-se em função do isolamento natural em meio à vegetação de cerrado, fato que lhe proporciona um elevado número de espécies novas em relação às demais áreas amostradas de cerrado sentido restrito.

Como a vegetação foi amostrada em áreas disjuntas, espera-se um aumento no número de novas espécies a cada nova área amostrada, apesar da aparente estabilização da curva.

Espécies de interesse conservacionista e ameaçadas

A grande degradação da biodiversidade e dos ecossistemas é uma preocupação global, pois causa uma série de problemas ambientais, entre eles a perda de inúmeras espécies de grande importância econômica, estética, científica, genética e ecológica.

A utilização de espécies da flora pelas populações humanas é tão antiga quanto à própria espécie humana. Desde os primórdios da humanidade, as plantas são utilizadas como alimento, como matéria prima para a construção de moradias, para o tratamento de uma infinidade de doenças, dentre outros. O uso das plantas por populações tradicionais (objeto de estudo da etnobotânica) é de grande interesse para a conservação da biodiversidade, uma vez que, a maioria das espécies mais exploradas e ameaçadas de extinção são aquelas que possuem grande utilidade para a espécie humana. Várias espécies lenhosas de Cerrado têm potencial para utilização pelo homem. Dentre estas espécies, muitas são fornecedoras de frutos comestíveis (ALMEIDA *et al.*, 1987; FONSECA e MUNIZ, 1992). Igualmente importantes são as espécies nativas que apresentam valor fitoterápico, sendo utilizadas na medicina popular (MARTINS e CALDAS, 2000). Existem ainda, espécies com alto potencial madeireiro e outras de potencial ornamental e paisagístico.

Porém, várias destas espécies tem sofrido constantes intervenções antrópicas causadoras de degradação no meio ambiente. Diante deste problema, a realização de estudos em áreas que tenham sofrido algum tipo de degradação é importante para que os impactos ambientais sejam identificados, buscando-se a implantação de técnicas de manejo que restaurem as condições naturais do ambiente. A existência, neste remanescente, de populações expressivas de espécies arbóreas madeiráveis como *Tabebuia roseo-alba*, *Myracrodruon urundeuva* e *Astronium fraxinifolium* coloca este local como fonte importante de material vegetal (sementes, pólen, produtos madeiráveis) e deve ser considerado prioritário para a manutenção da diversidade arbórea destas comunidades em escala regional. Estas duas últimas espécies encontram-se na Lista de Flora Ameaçada de extinção do Brasil, formulado pelo IBAMA (2008).

Conforme o Artigo 112 da Constituição do Tocantins (1989), todas as espécies frutíferas utilizadas pelas comunidades do estado e pela fauna silvestre são consideradas protegidas destacando-se na área do levantamento: *Caryocar brasiliense* (Pequi), *Copaifera langsdorffii* (FOTO 4.3.1.16) *Hancornia speciosa* (Mangaba), *Hymenaea stigonocarpa* (Jatobá-do-cerrado), *Hymenaea courbaril* (Jatobá), *Buchenavia tomentosa* (Mirindiba), *Xylopia aromatica* (Pimenta-de-macaco), *Byrsonima* spp. (Murici), *Anacardium humile* e *Anacardium occidentale* (Caju).



FOTO 4.3.1.16 – Vista da espécie *Copaifera langsdorffii*.

Enquadram-se no Decreto Estadual nº 838, que dispõe sobre a Política Florestal do Estado do Tocantins, *Tabebuia aurea* (Ipê-caraíba), *Tabebuia impetiginosa* (Ipê roxo), *Tabebuia roseo-alba* (Ipê-branco), *Tabebuia ochracea* (Ipê-amarelo), *Myracrodruon urundeuva* (Aroeira) *Piptadenia gonoacantha*, *Acrocomia aculeata*, *Attalea speciosa* (FOTO 4.3.1.17) e *Astronium fraxinifolium* que legalmente só podem ser manejadas com autorização do NATURATINS em ambientes naturais do Estado do Tocantins.



FOTO 4.3.1.17 - Vista da espécie *Attalea speciosa*.

O potencial medicinal é também atribuído para parte das espécies citadas acima e outras encontradas nas áreas de cerrado sentido restrito da área de estudo, fato que reforça o potencial econômico destas áreas que podem ser fortalecer através de planos de manejo para o extrativismo. Além do potencial econômico, tais espécies apresentam elevado potencial para atração da fauna e avifauna local do bioma Cerrado e por esse motivo são essenciais em projetos de recuperação ambiental que visam à ligação genética entre fragmentos remanescentes de vegetação nativa da região.

Devido às qualidades destas espécies e a procura levou à redução do tamanho das populações naturais e, em algumas áreas reduzindo-as drasticamente. O intenso uso das espécies do Cerrado é mais uma prova de que a riqueza da sua biodiversidade pode gerar produtos diferenciados que contribuam para criar nichos de mercado ou ampliar a oferta de produtos em mercados ainda pouco explorados. É importante ressaltar que diversas espécies vegetais do bioma Cerrado têm potencial econômico e usos múltiplos.

O uso de espécies nativas é uma alternativa econômica no aproveitamento sustentável da região. Várias são as espécies que possuem utilização regional e muitas delas se enquadram em mais de um tipo. Entretanto, o usuário ainda é a população regional cuja atividade é essencialmente extrativista.

Várias espécies aqui registradas podem ser utilizadas como alimento para a fauna, tanto pelo fornecimento direto dos frutos quanto pelas flores, que, por sua vez, têm diversos animais como agentes de polinização e dispersão (QUADRO 4.3.1.3).

QUADRO 4.3.1.3
FORMAS DE UTILIZAÇÃO DAS PLANTAS NATIVAS DE
CERRADO LEVANTADAS NA ÁREA DE ESTUDO

| Nome científico | Nome vulgar | Uso potencial |
|--|--------------------------|-------------------------|
| <i>Acosmium dasycarpum</i> (Vogel) Yakovle | Para tudo | me,or, ta. |
| <i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd | Macaúba | al, ar, or, ol, ml. |
| <i>Alibertia edulis</i> (L. C. Rich.) A. Rich. | Marmelada | al, or, me. |
| <i>Alibertia verrucosa</i> S.Moore | Marmeladinha | al, or, me. |
| <i>Anacardium humile</i> Saint Hill | Cajuí | al, ml, me, ta. |
| <i>Anacardium occidentale</i> L. | Caju | al, ml, me, ta. |
| <i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan | Angico branco | al, ml, me, ta. |
| <i>Andira cuyabensis</i> Benth. | Angelim | al, ar, or, ol, ml. |
| <i>Andira legalis</i> (Vell.) Toledo | Angelim verdadeiro | al, ar, or, ol, ml. |
| <i>Andira vermifuga</i> Benth | Angelim | al, ar, or, ol, ml. |
| <i>Annona coriacea</i> Mart. | Bruto | al, ar, or, ml. |
| <i>Apeiba tibourbou</i> Aubl | Pente de macaco | ar, ma, ml, or, ta. |
| <i>Apuleia leiocarpa</i> Vog. Macbride | Garapa, grapiá | ma, me, or, ti, ml. |
| <i>Aspidosperma macrocarpa</i> Mart | Pereira | al, ar, or, ol, ml. |
| <i>Aspidosperma subincanum</i> Martius | Pau pereira | al, ar, or, ol, ml. |
| <i>Astronium fraxinifolium</i> Schott. | Gonçalo alves | ma, me, or, ta, ti. |
| <i>Attalea speciosa</i> Mart. ex. Spreng | Babaçu | al, ar, or, ol, ml. |
| <i>Bauhinia rufa</i> (Bong.) Steud | Pata de vaca | ar, me, or, |
| <i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth | Sucupira preta | al, ar, or, ol, ml. |
| <i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul. | Mama-cadela | ma, me, or, ta, ti. |
| <i>Brosimum lactescens</i> (S. Moore) C. C. Berg | Inharé | ma, me, or, ta, ti. |
| <i>Buchenavia tomentosa</i> Eichler. | Mirindiba | al, or. |
| <i>Byrsonima crassa</i> Niedenzu | Murici vermelho | al, or. |
| <i>Byrsonima crassifolia</i> L. Rich | Murici | al, or. |
| <i>Byrsonima sericea</i> DC | Murici grande | al, or. |
| <i>Byrsonima verbascifolia</i> (L.) Rich | Murici cascudo | al, or. |
| <i>Callisthene fasciculata</i> Mart. | Capitão do campo, Jacaré | ar, ma, me, ml, or, ti. |
| <i>Callisthene mollissima</i> Warm | João farinha | ar, ma, me, ml, or, ti. |
| <i>Caryocar brasiliense</i> Cambess | Piqui | al, or, me, ml, ol, ta. |
| <i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb | Folha de carne | ma, me, |
| <i>Casearia sylvestres</i> SW. | Guaçatonga | ma, me, |
| <i>Cenostigma macrophyllum</i> Tul. | Pau ferro | ma, me, ml, or, ta. |
| <i>Copaifera langsdorffii</i> Desf | Pau d'oleo, copaiba | ml, ma, me, or, ol, ti. |
| <i>Curatella americana</i> L. | Sambaíba | ma, me, ml, or, ta. |
| <i>Davilla elliptica</i> St. Hil. | Sambaibinha | ma, me, ml, or, ta. |
| <i>Dilodendron bipinnatum</i> Radlk. | Mamoninha | ml, ma, me, or, ol, ti. |
| <i>Diospyros brasiliensis</i> Mart. ex Mig. | Olho de boi da mata | al, or, me. |
| <i>Diospyros burchellii</i> DC | Olho de boi da mata | al, or, me. |
| <i>Diospyros hispida</i> A.DC | Olho de boi | al, or, me. |
| <i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers | Sobre | al, ma, or. |
| <i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong | Orelha de negro | ar, al, ma, me, or. |
| <i>Eriotheca gracilipes</i> (K. Schum.) A. Robyns | Painera do campo | ar, al, ma, me, or. |
| <i>Eriotheca pubescens</i> (Mart. & Zucc.) Schott. & Endl. | Imbiruçu | ar, al, ma, me, or. |
| <i>Erythroxylum suberosus</i> St. Hil | Mercúrio do campo | al, me, or. |
| <i>Eugenia aurata</i> Berg | Maria Preta | ar, al, ma, me, or. |

Continua...

QUADRO 4.3.1.3
FORMAS DE UTILIZAÇÃO DAS PLANTAS NATIVAS DE
CERRADO LEVANTADAS NA ÁREA DE ESTUDO

| Nome científico | Nome vulgar | Uso potencial |
|--|--------------------------|-------------------------|
| <i>Eugenia dysenterica</i> DC | Cagaita | al, ar, or, ol, ml. |
| <i>Ficus</i> sp. | Gameleira | ml, ma, me, or, ol, ti. |
| <i>Genipa americana</i> L | Genipapo | al, me, or. |
| <i>Guazuma ulmifolia</i> Lam | Mutamba | ar, al, ma, me, or, ti. |
| <i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schltldl | Angélica | ar, ma, ml, or, ol, ta. |
| <i>Hancornia speciosa</i> Gomez. | Mangaba | al, or, ol, ta |
| <i>Himatanthus obovatus</i> (Müll. Arg.) Woodson | Tiborna | al, me, or. |
| <i>Hymenaea courbaril</i> L. | Jatobá da mata | al, ma, me, ti. |
| <i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. | Jatobá | al, ma, me, ti. |
| <i>Jacaranda brasiliana</i> (Lam.) Pers. N | Jacarandá | ar, ma, ml, or, ol, ta. |
| <i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. | Pau santo | ar, or, ml |
| <i>Lafoensia pacari</i> Saint-Hilaire | Mangabeira | ol, ml, me |
| <i>Licania humilis</i> Cham. & Schltldl. | Farinha seca | ar, ma, ml, or, ol, ta. |
| <i>Luehea divaricata</i> Martus et Zuccarini | Açoita cavalo | ar, ma, ml, or, ol, ta. |
| <i>Luehea paniculata</i> Mart. & Zucc. | Açoita cavalo graúdo | ar, ma, ml, or, ol, ta. |
| <i>Machaerium acutifolium</i> Vogel | Jacarandá do campo | ma, me, or. |
| <i>Machaerium opacum</i> Vogel | Jacarandá cascudo | ma, me, or. |
| <i>Magonia pubescens</i> A.St.Hill | Tinguí, timbó | ar, ma, ml, or, ol, ta. |
| <i>Mapronea guianensis</i> Aubl. P. C | Pau pobre | ml, ma, me, or, ol, ti. |
| <i>Myracrodruon urundeuva</i> Fr. All. | Aroeira | ma, me, or, ta, ml. |
| <i>Myrcia rostrata</i> DC | Goiabinha | al, ma, me, ti. |
| <i>Myrcia sellowiana</i> Berg | Goiaba míuda | al, ma, me, ti. |
| <i>Myrcia tomentosa</i> Glaz | Araça largo | al, ma, me, ti. |
| <i>Myrtaceae</i> sp. | Goiabinha araça | al, ma, me, ti. |
| <i>Ocotea odorifera</i> (Vellozo) Rohwer | Louro | ar, ma, ml, or, ol, ta. |
| <i>Ocotea</i> sp. | Canela | ar, ma, ml, or, ol, ta. |
| <i>Ouratea castaneifolia</i> (DC.) Engl. | Serrinha | ar, ma, ml, or, ol, ta. |
| <i>Physocalymma scaberrimum</i> Pohl | Cega machado | ar, ma, ml, or, ol, ta. |
| <i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) Macbr. | Angico | al, ml, me, ta. |
| <i>Platymenia reticulata</i> Benth | Candeia, vinhático | al, ma, me, ti. |
| <i>Pouteria gardnerii</i> (Mart. & Miq.) Baehn | Fruta de viado | al, ml, me, or, ol, ti. |
| <i>Pouteria</i> sp. | Abiu | al, ml, me, or, ol, ti. |
| <i>Protium heptaphyllum</i> March | Almecega | al, ml, me, or, ol, ti. |
| <i>Pseudobombax longiflorum</i> (Mart. & Zucc.) A. Robyns. | Paineira | ar, ml, or, ol, ta. |
| <i>Pseudobombax tomentosum</i> (Mart. & Zucc.) A. Robyns. | Embiruçu | ar, ml, or, ol, ta. |
| <i>Psidium myrsinoides</i> O.Berg | Araça | al, ma, me, ti. |
| <i>Pterodon emarginatus</i> Voge | Sucupira branca | ar, ma, me, ml, or, ti. |
| <i>Qualea grandiflora</i> Mart | Pau terra da folha larga | ar, ma, me, ml, or, ti. |
| <i>Qualea multiflora</i> Mart. | Pau-terra do campo | ar, ma, me, ml, or, ti. |
| <i>Qualea parviflora</i> Mart. | Pau terra da folha miúda | ar, ma, me, ml, or, ti. |
| <i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reissek | Bosta de cabrito | |
| <i>Roupala montana</i> Aubl | Mijo de guará | ar, ml, or. |
| <i>Salvertia convalariaeodora</i> St.Hill | Folha larga | ar, ma, me, ml, or, ti. |
| <i>Sclerolobium aureum</i> (Tul.) Benth | Tatarema | ma, ml, ti. |
| <i>Sclerolobium paniculatum</i> Vogel | Cachamorra, carvoeiro | ma, ml, ti. |
| <i>Simarouba amara</i> Aub | - | ma, me, or, ta, ti. |

Continua...

QUADRO 4.3.1.3
FORMAS DE UTILIZAÇÃO DAS PLANTAS NATIVAS DE
CERRADO LEVANTADAS NA ÁREA DE ESTUDO

| Nome científico | Nome vulgar | Uso potencial |
|--|---------------------|-------------------------|
| <i>Simarouba versicolor</i> St. Hil | Mata cachorro | ma, me, or, ta, ti. |
| <i>Siparuna guianensis</i> Aublet | Negramina | me, or ol, ta, ti. |
| <i>Sterculia striata</i> A.St.-Hil. & Naudin | Chichá | ma, me, or, ta, ti. |
| <i>Strychnos pseudoquina</i> St. Hil. | Quina | me, or ol, ta, ti. |
| <i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart. | Laranjinha do campo | ma, me, or, ta, ti. |
| <i>Tabebuia aurea</i> (Manso) Benth. & Hook. | Ipê caraíba | ma, me, or, ti, ml. |
| <i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. ex DC.) Standl | Ipê roxo | ma, me, or, ti, ml. |
| <i>Tabebuia ochracea</i> (Cham.) Standl. | Ipê amarelo | ma, me, or, ti, ml. |
| <i>Tabebuia roseo-alba</i> (Ridl.) Sand. | Taipoca | ma, me, or, ti, ml. |
| <i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl) Nichols. | Ipê-amarelo | ma, me, or, ti, ml. |
| <i>Talisia sculenta</i> Radlk | Pitomba | ma, me, or, ti, ml. |
| <i>Tapirira guianenses</i> | Pau-pombo | al, ml, me, or, ol, ti. |
| <i>Terminalia argentea</i> Mart. & Zucc. | Capitãozinho | ml, me, or, ol, ti. |
| <i>Terminalia lucida</i> Hoffmanns | Pubeiro | ml, me, or, ol, ti. |
| <i>Tocoyena formosa</i> (Schum. & Schlecht) Schum. | Genipapo bravo | ma, me, or, ti, ml. |
| <i>Triplaris gardneriana</i> Wedd. | Pajeú | ar, ml, or, ol, ta. |
| <i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke. | Amargoso | al, ma, me, ti. |
| <i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart. | Pindaíba | al, ar, me, re. |
| <i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam. | Mamica de porca | ml, ol, ta |

Onde: al: alimentícia; ar: artesanal; ma: madeireira; ml: melífera, me: medicinal; ol: oleaginosa; or: ornamental; ta: tanífera e ti: tintorial.

Fonte: AMBIENGER, 2010.

Estrategicamente, a sustentabilidade das florestas combina a conservação da biodiversidade e variabilidade com interesses econômicos e fins sociais. Para a sobrevivência das populações naturais de uma espécie, pressupõe-se a manutenção do dinamismo demográfico e de sua estrutura genética, assim como das interações com outras espécies do ecossistema.

Um dos principais desafios na conservação do Cerrado será demonstrar a importância que a biodiversidade desempenha no funcionamento dos ecossistemas. O conhecimento sobre a biodiversidade e as implicações das alterações no uso da terra sobre o funcionamento dos ecossistemas serão fundamentais para o debate “desenvolvimento versus conservação” (KLINK e MACHADO, 2005).

Análise Fitossociológica

Levantamentos estritamente florísticos permitem comparações relativamente simples e eficientes entre um grande número de áreas. Porém, diferenças e semelhanças entre áreas geograficamente próximas e/ou floristicamente parecidas podem ser melhor abordadas através de dados quantitativos fornecidos por levantamentos fitossociológicos, pois diferenças quantitativas entre áreas podem ser muito mais marcantes que diferenças florísticas (CAUSTON, 1988). Medidas de abundância e de distribuição das espécies são essenciais quando se objetiva conhecer a estrutura da vegetação e construir uma base

teórica que subsidie seu manejo, conservação ou a recuperação de áreas similares (VILELA *et al.*, 1993).

A quantificação do volume sólido em povoamentos florestais é imprescindível para a implementação de planos de manejo sustentável das florestas. Para quantificar esse volume executa-se um inventário florestal que consiste na medição de parte da população, isto é, de unidades amostrais ou parcelas, para depois extrapolaros resultados para a área total. Assim, visando planejar as operações florestais, têm-se estimativas da quantidade e da distribuição da madeira disponível.

O estoque volumétrico é baixo quando comparado a florestal de outros biomas, não justificando economicamente um corte raso da mata. Mas sua elevada diversidade e inúmeros produtos florestais oferecidos como cortiças, resinas, sementes e até a madeira para algumas espécies, torna interessante um plano de manejo para uso de multiprodutos florestais.

➤ Cerrado típico

Foram amostrados 952 indivíduos, distribuídos em 68 espécies. Entre as principais espécies, pelo Índice de Valor de Importância (IVI), destaca-se em ordem decrescente *Curatela americana* *Eugenia dysenterica*, *Rhamnidium elaeocarpum* estes representam 42,88% dos indivíduos identificados. Seguidos das espécies: *Qualea grandiflora* *Magonia pubescens* *Byrsonima crassifolia* *Luehea divaricata* *Astronium fraxinifolium* *Psidium myrsinoides* e *Kielmeyera coriacea* que juntas somam 52,4% do total (QUADRO 4.3.1.4).

QUADRO 4.3.1.4
PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS DAS ESPÉCIES DA ÁREA DE
CERRADO TÍPICO DO PROJETO ARRAIAS

| Nome Científico | Nome Vulgar | N | DA | DR | FA | FR | DoA | DoR | VI | VI (%) |
|--------------------------------|---------------------------|-----|-----|------|----|-----|-------|------|-------|--------|
| <i>Curatela americana</i> | Sambaíba | 67 | 134 | 7,04 | 60 | 4,2 | 1,274 | 12,3 | 23,53 | 7,84 |
| <i>Eugenia dysenterica</i> | Cagaita | 93 | 186 | 9,77 | 76 | 5,4 | 0,866 | 8,35 | 23,47 | 7,82 |
| <i>Rhamnidium elaeocarpum</i> | Bosta de cabrito | 107 | 214 | 11,2 | 52 | 3,7 | 0,599 | 5,77 | 20,67 | 6,89 |
| <i>Qualea grandiflora</i> | Pau terra da folha grande | 67 | 134 | 7,04 | 76 | 5,4 | 0,851 | 8,19 | 20,58 | 6,86 |
| <i>Magonia pubescens</i> | Tingui, timbó | 58 | 116 | 6,09 | 52 | 3,7 | 0,783 | 7,54 | 17,3 | 5,77 |
| <i>Byrsonima crassifolia</i> | Murici | 56 | 112 | 5,88 | 52 | 3,7 | 0,434 | 4,18 | 13,72 | 4,57 |
| <i>Luehea divaricata</i> | Açoita cavalo | 39 | 78 | 4,1 | 44 | 3,1 | 0,506 | 4,87 | 12,07 | 4,02 |
| <i>Astronium fraxinifolium</i> | Gonçalo Alves | 30 | 60 | 3,15 | 56 | 3,9 | 0,329 | 3,17 | 10,27 | 3,42 |
| <i>Psidium myrsinoides</i> | Araça | 32 | 64 | 3,36 | 52 | 3,7 | 0,17 | 1,64 | 8,663 | 2,89 |
| <i>Kielmeyera coriacea</i> | Pau-santo | 25 | 50 | 2,63 | 36 | 2,5 | 0,182 | 1,76 | 6,918 | 2,31 |
| <i>Terminalia lucida</i> | Pubeiro | 19 | 38 | 2 | 44 | 3,1 | 0,157 | 1,52 | 6,611 | 2,2 |
| <i>Caryocar brasiliense</i> | Piqui | 16 | 32 | 1,68 | 24 | 1,7 | 0,329 | 3,17 | 6,537 | 2,18 |
| <i>Callisthene fasciculata</i> | Capitão do campo, jacaré | 21 | 42 | 2,21 | 36 | 2,5 | 0,147 | 1,42 | 6,157 | 2,05 |
| <i>Qualea multiflora</i> | Pau terra do campo | 10 | 20 | 1,05 | 24 | 1,7 | 0,318 | 3,06 | 5,801 | 1,93 |
| <i>Guetarda virbunoides</i> | Angélica | 19 | 38 | 2 | 32 | 2,3 | 0,107 | 1,03 | 5,279 | 1,76 |
| <i>Bowdichia virgilioides</i> | Sucupira preta | 7 | 14 | 0,74 | 8 | 0,6 | 0,41 | 3,95 | 5,245 | 1,75 |

Continua...

QUADRO 4.3.1.4
PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS DAS ESPÉCIES DA ÁREA DE
CERRADO TÍPICO DO PROJETO ARRAIAS

| Nome Científico | Nome Vulgar | N | DA | DR | FA | FR | DoA | DoR | VI | VI (%) |
|-----------------------------------|--------------------------|----|----|------|----|-----|-------|------|-------|--------|
| <i>Acosmium dasycarpum</i> | Para tudo | 11 | 22 | 1,16 | 32 | 2,3 | 0,176 | 1,7 | 5,104 | 1,7 |
| <i>Machaerium acutifolium</i> | Jacarandá do campo | 11 | 22 | 1,16 | 28 | 2 | 0,164 | 1,58 | 4,704 | 1,57 |
| <i>Davila elliptica</i> | Sambaibinha | 12 | 24 | 1,26 | 24 | 1,7 | 0,138 | 1,33 | 4,281 | 1,43 |
| <i>Annona coriacea</i> | Bruto | 15 | 30 | 1,58 | 24 | 1,7 | 0,092 | 0,89 | 4,156 | 1,39 |
| <i>Myrcia rostrata</i> | Aracinho | 11 | 22 | 1,16 | 20 | 1,4 | 0,155 | 1,49 | 4,058 | 1,35 |
| <i>Alibertia verrucosa</i> | Marmeladinha | 10 | 20 | 1,05 | 36 | 2,5 | 0,021 | 0,21 | 3,791 | 1,26 |
| <i>Anacardium humile</i> | Cajuí | 9 | 18 | 0,95 | 28 | 2 | 0,048 | 0,46 | 3,379 | 1,13 |
| <i>Protium heptaphyllum</i> | Almecega, almescla | 11 | 22 | 1,16 | 20 | 1,4 | 0,072 | 0,69 | 3,257 | 1,09 |
| <i>Aspidosperma subincanum</i> | Pau Pereira | 8 | 16 | 0,84 | 16 | 1,1 | 0,105 | 1,01 | 2,981 | 0,99 |
| <i>Siparuna guianensis</i> | Negramina | 12 | 24 | 1,26 | 16 | 1,1 | 0,035 | 0,34 | 2,724 | 0,91 |
| <i>Simarouba amara</i> | Mata Cachorro | 8 | 16 | 0,84 | 12 | 0,9 | 0,105 | 1,01 | 2,693 | 0,9 |
| <i>Andira legalis</i> | Angelim verdadeiro | 5 | 10 | 0,53 | 12 | 0,9 | 0,137 | 1,32 | 2,689 | 0,9 |
| <i>Tapirira guianenses</i> | Pau-pombo | 4 | 8 | 0,42 | 4 | 0,3 | 0,202 | 1,95 | 2,652 | 0,88 |
| <i>Myrcia tomentosa</i> | Araça largo | 9 | 18 | 0,95 | 12 | 0,9 | 0,066 | 0,64 | 2,426 | 0,81 |
| <i>Erythroxylum suberosus</i> | Mercúrio | 7 | 14 | 0,74 | 20 | 1,4 | 0,026 | 0,25 | 2,398 | 0,8 |
| <i>Dilodendron bipinnatum</i> | Mamoninha | 4 | 8 | 0,42 | 12 | 0,9 | 0,111 | 1,07 | 2,336 | 0,78 |
| <i>Lafoensia pacari</i> | Mangabeira | 7 | 14 | 0,74 | 20 | 1,4 | 0,018 | 0,18 | 2,32 | 0,77 |
| <i>Tabebuia roseo-alba</i> | Taipoca | 5 | 10 | 0,53 | 16 | 1,1 | 0,065 | 0,63 | 2,278 | 0,76 |
| <i>Maprounea guianensis Aubl</i> | Pau pobre | 5 | 10 | 0,53 | 20 | 1,4 | 0,036 | 0,35 | 2,285 | 0,76 |
| <i>Brosimum gaudichaudii</i> | Mama-Cadela | 7 | 14 | 0,74 | 16 | 1,1 | 0,042 | 0,4 | 2,263 | 0,75 |
| <i>Andira cuyabensis</i> | Angelim | 5 | 10 | 0,53 | 12 | 0,9 | 0,086 | 0,83 | 2,199 | 0,73 |
| <i>Hymenaea stigonocarpa</i> | Jatobá de vaqueiro | 7 | 14 | 0,74 | 16 | 1,1 | 0,029 | 0,28 | 2,143 | 0,71 |
| <i>Andira vermifuga</i> | Angelim falso | 4 | 8 | 0,42 | 8 | 0,6 | 0,113 | 1,08 | 2,067 | 0,69 |
| <i>Alibertia edulis</i> | Marmelada | 7 | 14 | 0,74 | 12 | 0,9 | 0,039 | 0,37 | 1,952 | 0,65 |
| <i>Tapirira argentea</i> | Garroteiro | 7 | 14 | 0,74 | 12 | 0,9 | 0,036 | 0,35 | 1,925 | 0,64 |
| <i>Salvertia convalariaeodora</i> | Folha larga | 3 | 6 | 0,32 | 12 | 0,9 | 0,064 | 0,62 | 1,778 | 0,59 |
| <i>Diospyrus brasiliensis</i> | Olho de Boi da Mata | 5 | 10 | 0,53 | 12 | 0,9 | 0,042 | 0,41 | 1,779 | 0,59 |
| <i>Anacardium occidentale</i> | Caju | 4 | 8 | 0,42 | 12 | 0,9 | 0,027 | 0,26 | 1,523 | 0,51 |
| <i>Guazuma ulmifolia</i> | Mutamba | 6 | 12 | 0,63 | 4 | 0,3 | 0,059 | 0,57 | 1,48 | 0,49 |
| <i>Pseudobombax tomentosum</i> | Embiruçú | 4 | 8 | 0,42 | 12 | 0,9 | 0,015 | 0,14 | 1,409 | 0,47 |
| <i>Tabebuia aurea</i> | Craíba, Ipê amarelo | 3 | 6 | 0,32 | 12 | 0,9 | 0,019 | 0,18 | 1,342 | 0,45 |
| <i>Sclerolobium aureum</i> | Tatarema | 3 | 6 | 0,32 | 8 | 0,6 | 0,043 | 0,42 | 1,294 | 0,43 |
| <i>Emmotum nitens</i> | Sobre | 3 | 6 | 0,32 | 4 | 0,3 | 0,063 | 0,61 | 1,205 | 0,4 |
| <i>Vatairea macrocarpa</i> | Amargoso | 2 | 4 | 0,21 | 8 | 0,6 | 0,042 | 0,41 | 1,183 | 0,39 |
| <i>Não Identificado 3</i> | Não Identificado 3 | 4 | 8 | 0,42 | 8 | 0,6 | 0,009 | 0,09 | 1,069 | 0,36 |
| <i>Pterodum emarginatus</i> | Sucupira branca | 1 | 2 | 0,11 | 4 | 0,3 | 0,069 | 0,67 | 1,055 | 0,35 |
| <i>Pouteria gardnerii</i> | Massaramduba | 3 | 6 | 0,32 | 8 | 0,6 | 0,013 | 0,12 | 1,003 | 0,33 |
| <i>Terminalia argentea</i> | Capitãozinho | 2 | 4 | 0,21 | 4 | 0,3 | 0,048 | 0,46 | 0,95 | 0,32 |
| <i>Brosimum lactescens</i> | Inharé | 2 | 4 | 0,21 | 8 | 0,6 | 0,019 | 0,18 | 0,956 | 0,32 |
| <i>Tocoyena formosa</i> | Jenipapo bravo | 2 | 4 | 0,21 | 8 | 0,6 | 0,014 | 0,14 | 0,91 | 0,3 |
| <i>Qualea parviflora</i> | Pau terra da folha miúda | 2 | 4 | 0,21 | 8 | 0,6 | 0,013 | 0,13 | 0,903 | 0,3 |
| <i>Rourea induta</i> | Pau-brinco | 2 | 4 | 0,21 | 8 | 0,6 | 0,007 | 0,07 | 0,84 | 0,28 |

Continua...

QUADRO 4.3.1.4
PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS DAS ESPÉCIES DA ÁREA DE
CERRADO TÍPICO DO PROJETO ARRAIAS

| Nome Científico | Nome Vulgar | N | DA | DR | FA | FR | DoA | DoR | VI | VI (%) |
|--------------------------------|----------------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|--------------|------------|------------|------------|
| <i>Erytheca pubescens</i> | Embiruçu do cerrado | 2 | 4 | 0,21 | 8 | 0,6 | 0,006 | 0,05 | 0,828 | 0,28 |
| <i>Myrtaceae sp</i> | Murta | 2 | 4 | 0,21 | 8 | 0,6 | 0,007 | 0,06 | 0,836 | 0,28 |
| <i>Bauhinia sp</i> | Miroró | 2 | 4 | 0,21 | 8 | 0,6 | 0,006 | 0,06 | 0,83 | 0,28 |
| <i>Eugenia aurata</i> | Maria Preta | 2 | 4 | 0,21 | 8 | 0,6 | 0,007 | 0,07 | 0,842 | 0,28 |
| <i>Agonandra brasiliensis</i> | Pau marfim | 2 | 4 | 0,21 | 8 | 0,6 | 0,004 | 0,04 | 0,811 | 0,27 |
| <i>Tabebuia ochracea</i> | Ipê amarelo | 1 | 2 | 0,11 | 4 | 0,3 | 0,041 | 0,4 | 0,785 | 0,26 |
| <i>Styrax ferrugineus</i> | Laranjinha do campo | 3 | 6 | 0,32 | 4 | 0,3 | 0,015 | 0,14 | 0,738 | 0,25 |
| <i>Aspidosperma macrocarpa</i> | Pereira | 1 | 2 | 0,11 | 4 | 0,3 | 0,036 | 0,35 | 0,733 | 0,24 |
| Não Identificado 2 | Não Identificado 2 | 3 | 6 | 0,32 | 4 | 0,3 | 0,008 | 0,08 | 0,676 | 0,23 |
| Não Identificado 1 | Não Identificado 1 | 2 | 4 | 0,21 | 4 | 0,3 | 0,017 | 0,16 | 0,652 | 0,22 |
| <i>Luehea paniculata</i> | Açoita cavalo graúdo | 1 | 2 | 0,11 | 4 | 0,3 | 0,024 | 0,23 | 0,615 | 0,2 |
| <i>Couepia grandiflora</i> | Oiti | 2 | 4 | 0,21 | 4 | 0,3 | 0,005 | 0,05 | 0,544 | 0,18 |
| <i>Platymenia reticulata</i> | Candeia, vinhático | 2 | 4 | 0,21 | 4 | 0,3 | 0,005 | 0,05 | 0,537 | 0,18 |
| <i>Simarouba versicolor</i> | Mata cachorro largo | 1 | 2 | 0,11 | 4 | 0,3 | 0,012 | 0,12 | 0,507 | 0,17 |
| <i>Salacia campestris</i> | Bacubari | 1 | 2 | 0,11 | 4 | 0,3 | 0,01 | 0,1 | 0,483 | 0,16 |
| <i>Zanthoxylum rhoifolium</i> | Mamica de Porca | 1 | 2 | 0,11 | 4 | 0,3 | 0,005 | 0,05 | 0,436 | 0,15 |
| <i>Matayba guianensis</i> | Camboatá | 1 | 2 | 0,11 | 4 | 0,3 | 0,006 | 0,06 | 0,442 | 0,15 |
| <i>Diospyros burchellii</i> | Olho de Boi | 1 | 2 | 0,11 | 4 | 0,3 | 0,007 | 0,07 | 0,454 | 0,15 |
| <i>Bauhinia rufa</i> | Pata de vaca | 1 | 2 | 0,11 | 4 | 0,3 | 0,008 | 0,07 | 0,461 | 0,15 |
| <i>Triplaris gardneriana</i> | Pau-Jaú | 1 | 2 | 0,11 | 4 | 0,3 | 0,003 | 0,03 | 0,413 | 0,14 |
| <i>Myracrodruon urundeuva</i> | Aroeira | 1 | 2 | 0,11 | 4 | 0,3 | 0,004 | 0,03 | 0,421 | 0,14 |
| <i>Genipa americana</i> | Genipapo | 1 | 2 | 0,11 | 4 | 0,3 | 0,002 | 0,02 | 0,402 | 0,13 |
| TOTAL | | 952 | 1904 | 100 | 1420 | 100 | 10,38 | 100 | 300 | 100 |

Onde: VI - Valor de Importância, N- Número de Indivíduos; DA- Densidade absoluta; DR- Densidade Relativa; FA- Frequência Absoluta;FR- Frequência Relativa; DoA- Dominância Absoluta; DoR- Dominância Relativa .
 Fonte: AMBIENGER, 2010.

As quatro espécies com maior IVI foram, *Curatella americana*, *Eugenia dysenterica*, *Rhamnidium elaeocarpum* e *Qualea grandiflora*, apresentam ampla distribuição no domínio dos cerrados. Ratter *et al.* (1996) analisando a composição florística de 98 áreas de cerrado e das savanas amazônicas, verificaram que essas espécies estiveram presentes, respectivamente, em 71% e 60% das áreas estudadas. Furley *et al.* (1988) consideraram estas espécies generalistas. Felfili *et al.* (1994) observam que *Curatella americana* é mais abundante em cerrados localizados em menores altitudes, o que parece se confirmar no presente trabalho.

As espécies de menor incidência são: *Aspidosperma macrocarpa*, *Bauhinia rufa*, *Diospyros burchellii*, *Erytheca pubescens*, *Eugenia aurata*, *Lafoensia pacari*, *Luehea paniculata*, *Matayba guianensis*, *Myrtaceae sp.*, *Pseudobombax tomentosum*, *Pterodum emarginatus*, *Rourea induta*, *Salacia campestris*, *Simarouba versicolor*, *Tabebuia ochracea*, *Zanthoxylum rhoifolium* ambos com apenas um indivíduo somando um total de 2,78% dos indivíduos coletados.

Volume

Este volume foi obtido através do volume hipotético da árvore, supondo que o tronco é um cilindro cujo diâmetro é o diâmetro do tronco a 1,30 m, e altura total do tronco, e expresso em m³. Pôde se observar que a espécie *Eugenia dysenterica* apresentou uma densidade populacional elevada, porém um volume de madeira com valor baixo. Deduz-se que os indivíduos desta espécie eram de porte pequeno. Em sentido contrário, a espécie *Bowdichia virgilioides* com apenas sete indivíduos arbóreos apresentou considerável volume de madeira, chegando ao terceiro maior volume (QUADRO 4.3.1.5).

QUADRO 4.3.1.5 CÁLCULO DE VOLUME DAS ESPÉCIES LEVANTADAS NA ÁREA DE CERRADO TÍPICO NO PROJETO ARRAIAS

| Nome Científico | Nome Vulgar | N | VT | VT/ha |
|------------------------------------|---------------------------|----|--------|--------|
| <i>Curatela americana</i> | Sambaíba | 55 | 1,7793 | 3,5585 |
| <i>Magonia pubescens</i> | Tingui, timbó | 46 | 1,4409 | 2,8819 |
| <i>Bowdichia virgilioides</i> | Sucupira preta | 7 | 1,0607 | 2,1214 |
| <i>Eugenia dysenterica</i> | Cagaita | 58 | 1,0053 | 2,0105 |
| <i>Qualea grandiflora</i> | Pau terra da folha grande | 49 | 0,9649 | 1,9298 |
| <i>Luehea divaricata</i> | Açoita cavalo | 32 | 0,8322 | 1,6643 |
| <i>Astronium fraxinifolium</i> | Gonçalo Alves | 23 | 0,567 | 1,1339 |
| <i>Rhamnidium elaeocarpum</i> | Bosta de cabrito | 39 | 0,5119 | 1,0238 |
| <i>Qualea multiflora</i> | Pau terra do campo | 7 | 0,4922 | 0,9845 |
| <i>Caryocar brasiliense</i> | Piqui | 12 | 0,4884 | 0,9768 |
| <i>Byrsonima crassifolia</i> | Murici | 25 | 0,4146 | 0,8291 |
| <i>Tapirira guianenses</i> | Pau-pombo | 3 | 0,373 | 0,746 |
| <i>Terminalia lucida</i> | Pubeiro | 11 | 0,2583 | 0,5166 |
| <i>Aspidosperma subincanum</i> | Pau Pereira | 7 | 0,2416 | 0,4831 |
| <i>Davila elliptica</i> | Sambaibinha | 8 | 0,2338 | 0,4675 |
| <i>Andira legalis</i> | Angelim verdadeiro | 4 | 0,2099 | 0,4199 |
| <i>Kielmeyera coriacea</i> | Pau-santo | 15 | 0,1892 | 0,3785 |
| <i>Acosmium dasycarpum</i> | Para tudo | 9 | 0,1838 | 0,3676 |
| <i>Andira vermifuga</i> | Angelim falso | 4 | 0,1765 | 0,353 |
| <i>Machaerium acutifolium</i> | Pau terra da folha grande | 7 | 0,1739 | 0,3477 |
| <i>Myrcia rostrata</i> | Araçinho | 6 | 0,1551 | 0,3103 |
| <i>Dilodendron bipinnatum</i> | Mamoninha | 3 | 0,1468 | 0,2937 |
| <i>Simarouba amara</i> | Mata Cachorro | 7 | 0,1454 | 0,2908 |
| <i>Psidium myrsinoides</i> | Araça | 12 | 0,1428 | 0,2855 |
| <i>Callisthene fasciculata</i> | Capitão do campo, jacaré | 12 | 0,1273 | 0,2545 |
| <i>Tabebuia roseo-alba</i> | Taipoca | 4 | 0,1234 | 0,2469 |
| <i>Pterodum emarginatus</i> | Sucupira branca | 1 | 0,1091 | 0,2182 |
| <i>Sclerolobium aureum</i> | Tatarema | 3 | 0,1048 | 0,2096 |
| <i>Emmotum nitens</i> | Sobre | 2 | 0,0985 | 0,1969 |
| <i>Guetarda virbunoides</i> | Angélica | 12 | 0,091 | 0,1819 |
| <i>Andira cuyabensis</i> | Angelim | 5 | 0,0901 | 0,1801 |
| <i>Salvertia convallariaeodora</i> | Folha larga | 3 | 0,0829 | 0,1657 |

Continua...

QUADRO 4.3.1.5
CÁLCULO DE VOLUME DAS ESPÉCIES LEVANTADAS NA ÁREA DE
CERRADO TÍPICO NO PROJETO ARRAIAS

| Nome Científico | Nome Vulgar | N | VT | VT/ha |
|----------------------------------|--------------------------|----------|-----------|--------------|
| <i>Vatairea macrocarpa</i> | Amargoso | 2 | 0,0816 | 0,1632 |
| <i>Aspidosperma macrocarpa</i> | Pereira | 1 | 0,081 | 0,1621 |
| <i>Annona coriacea</i> | Bruto | 10 | 0,0805 | 0,1611 |
| <i>Terminalia argentea</i> | Capitãozinho | 2 | 0,0791 | 0,1582 |
| <i>Guazuma ulmifolia</i> | Mutamba | 4 | 0,074 | 0,148 |
| <i>Myrcia tomentosa</i> | Araça largo | 8 | 0,0709 | 0,1418 |
| <i>Protium heptaphyllum</i> | Almecega, almescla | 3 | 0,0705 | 0,141 |
| <i>Tabebuia ochracea</i> | Ipê amarelo | 1 | 0,0567 | 0,1135 |
| <i>Brosimum gaudichaudii</i> | Mama-Cadela | 4 | 0,0433 | 0,0866 |
| <i>Diospyrus brasiliensis</i> | Olho de Boi da Mata | 3 | 0,0433 | 0,0866 |
| <i>Brosimum lactescens</i> | Inharé | 2 | 0,0427 | 0,0854 |
| <i>Maprounea guianensis Aubl</i> | Pau pobre | 3 | 0,0345 | 0,0691 |
| <i>Hymenaea stigonocarpa</i> | Jatobá de vaqueiro | 4 | 0,0328 | 0,0656 |
| <i>Luehea paniculata</i> | Açoita cavalo graúdo | 1 | 0,029 | 0,0579 |
| <i>Anacardium humile</i> | Cajui | 5 | 0,0274 | 0,0547 |
| <i>Alibertia edulis</i> | Marmelada | 3 | 0,0258 | 0,0516 |
| <i>Tapirira argentea</i> | Garroteiro | 3 | 0,0248 | 0,0496 |
| <i>Anacardium occidentale</i> | Caju | 2 | 0,0192 | 0,0385 |
| <i>Tabebuia aurea</i> | Craiba, Ipê amarelo | 3 | 0,0191 | 0,0382 |
| <i>Simarouba versicolor</i> | Mata cachorro largo | 1 | 0,0157 | 0,0314 |
| <i>Qualea parviflora</i> | Pau terra da folha miúda | 2 | 0,0155 | 0,0311 |
| <i>Diospyros burchellii</i> | Olho de Boi | 1 | 0,011 | 0,022 |
| <i>Styrax ferrugineus</i> | Laranjinha do campo | 2 | 0,0103 | 0,0207 |
| <i>Pouteria gardnerii</i> | Massaranduba | 2 | 0,0095 | 0,0189 |
| <i>Matayba guianensis</i> | Camboatá | 1 | 0,0093 | 0,0186 |
| <i>Salacia campestris</i> | Bacubari | 1 | 0,0093 | 0,0185 |
| <i>Erythroxylum suberosus</i> | Mercúrio | 2 | 0,0085 | 0,017 |
| <i>Zanthoxylum rhoifolium</i> | Mamica de Porca | 1 | 0,0074 | 0,0148 |
| <i>Bauhinia rufa</i> | Pata de vaca | 1 | 0,006 | 0,012 |
| <i>Pseudobombax tomentosum</i> | Embiruçu | 1 | 0,006 | 0,012 |
| <i>Não Identificado 1</i> | Não Identificado 1 | 1 | 0,0058 | 0,0115 |
| <i>Eugenia aurata</i> | Maria Preta | 1 | 0,0053 | 0,0106 |
| <i>Myrtaceae sp</i> | Murta | 1 | 0,0048 | 0,0096 |
| <i>Erytheca pubescens</i> | Embiruçu do cerrado | 1 | 0,0043 | 0,0086 |
| <i>Lafoensia pacari</i> | Mangabeira | 1 | 0,0043 | 0,0086 |
| <i>Rourea induta</i> | Pau-brinco | 1 | 0,0033 | 0,0067 |
| | *** Total | 576 | 14,1 | 28,1999 |
| | *** Média | 8,4706 | 0,2072 | 0,4143 |
| | *** Desv. Pad. | 13,1166 | 0,3465 | 0,693 |

Onde: N- Número de Indivíduos; VT- Volume total e VT – Volume total por hectare
 Fonte: AMBIENGER, 2010.

Em extensa revisão bibliográfica, foram encontradas poucas referências (SCOLFORRO e SILVA, 1993; REZENDE *et al.*, 2006; OLIVEIRA *et al.*, 1998; IMANA-ENCINAS e PAULA, 2003; BATALHA e MARTINS, 2004) que tivessem informações relativas ao volume de madeira do cerrado sentido restrito. Deduz-se conseqüentemente, que o parâmetro volumétrico de madeira para as áreas de cerrado é pouco conhecido, mesmo reconhecendo a existência em várias regiões com vegetação nativa uma intensiva extração madeireira para fins energéticos, principalmente lenha e carvão vegetal.

➤ Cerradão

O Cerradão foi amostrado em três fragmentos de vegetação próximos uns dos outros. Essa baixa representatividade do cerradão vem sendo relatado para toda a região do bioma Cerrado, em função de sua distribuição naturalmente fragmentada, que ocorre em mosaico com áreas de cerrado sentido restrito, e pelo elevado grau de substituição dessa fitofisionomia por atividades agropecuárias. Assim como para outras regiões do bioma Cerrado, o cerradão na área de estudo é caracterizado pela grande importância de espécies comuns nas matas ciliares, florestas estacionais e do cerrado sentido restrito.

Durante os levantamentos foram registrados 830 indivíduos distribuídos em 88 espécies, 8 espécies foram identificadas somente em nível de gênero e 4 ficaram sem identificação confirmada.

Entre as principais espécies pelo Índice de Valor de Importância (IVI) (QUADRO 4.3.1.6), destacam-se em ordem decrescente, *Myracrodruon urundeuva*, *Dilodendron bipinnatum*, *Piptadenia gonoacantha*, *Tabebuia roseo-alba* e *Astronium fraxinifolium*.

QUADRO 4.3.1.6
PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS DAS ESPÉCIES DA ÁREA DE CERRADÃO DO PROJETO ARRAIAS

| Nome Científico | Nome Vulgar | N | DA | DR | FA | FR | DoA | DoR | VI | VI (%) |
|--------------------------------|------------------------------|----|-----|-----|----|-----|-------|------|-------|--------|
| <i>Myracrodruon urundeuva</i> | Aroeira | 55 | 110 | 6,6 | 68 | 4,6 | 3,139 | 13,9 | 25,09 | 8,4 |
| <i>Dilodendron bipinnatum</i> | Mamoninha | 29 | 58 | 3,5 | 52 | 3,5 | 1,707 | 7,55 | 14,54 | 4,9 |
| <i>Piptadenia gonoacantha</i> | Angico | 49 | 98 | 5,9 | 28 | 1,9 | 1,103 | 4,88 | 12,67 | 4,2 |
| <i>Tabebuia roseo-alba</i> | Taipoca | 35 | 70 | 4,2 | 64 | 4,3 | 0,769 | 3,4 | 11,92 | 4 |
| <i>Astronium fraxinifolium</i> | Gonçalo Alves | 28 | 56 | 3,4 | 64 | 4,3 | 0,76 | 3,36 | 11,04 | 3,7 |
| <i>Aspidosperma subincanum</i> | Pau pereira | 28 | 56 | 3,4 | 48 | 3,2 | 0,68 | 3,01 | 9,609 | 3,2 |
| <i>Alibertia edulis</i> | Marmeladinha | 40 | S | 4,8 | 52 | 3,5 | 0,269 | 1,19 | 9,506 | 3,2 |
| <i>Tabebuia impetiginosa</i> | Ipê roxo | 8 | 16 | 1 | 28 | 1,9 | 1,252 | 5,54 | 8,386 | 2,8 |
| <i>Callisthene fasciculata</i> | Capitão do campo | 29 | 58 | 3,5 | 40 | 2,7 | 0,422 | 1,87 | 8,049 | 2,7 |
| <i>Guetarda virbunoides</i> | Angélica | 27 | 54 | 3,3 | 48 | 3,2 | 0,338 | 1,5 | 7,975 | 2,7 |
| <i>Guazuma ulmifolia</i> | Mutamba | 17 | 34 | 2,1 | 44 | 3 | 0,458 | 2,03 | 7,032 | 2,3 |
| <i>Tapirira guianensis</i> | Pau-pombo | 32 | 64 | 3,9 | 28 | 1,9 | 0,286 | 1,27 | 7,004 | 2,3 |
| <i>Erythroxylum suberosus</i> | Mercúrio | 28 | 56 | 3,4 | 36 | 2,4 | 0,202 | 0,89 | 6,687 | 2,2 |
| <i>Terminalia argentea</i> | Garroteiro, capitão do campo | 21 | 42 | 2,5 | 36 | 2,4 | 0,317 | 1,4 | 6,353 | 2,1 |
| <i>Myrcia rostrata</i> | Araçazinho | 19 | 38 | 2,3 | 44 | 3 | 0,206 | 0,91 | 6,155 | 2,1 |

Continua...

QUADRO 4.3.1.6
PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS DAS ESPÉCIES DA ÁREA DE CERRADÃO DO
PROJETO ARRAIAS

| Nome Científico | Nome Vulgar | N | DA | DR | FA | FR | DoA | DoR | VI | VI (%) |
|-----------------------------------|----------------------|----|----|-----|----|-----|-------|------|-------|--------|
| <i>Terminalia lucida</i> | Pubeiro | 14 | 28 | 1,7 | 24 | 1,6 | 0,555 | 2,46 | 5,755 | 1,9 |
| <i>Magonia pubescens</i> | Tingui, timbó | 13 | 26 | 1,6 | 32 | 2,2 | 0,367 | 1,63 | 5,343 | 1,8 |
| <i>Rhamnidium eleocarpum</i> | Bosta de cabrito | 19 | 38 | 2,3 | 32 | 2,2 | 0,151 | 0,67 | 5,107 | 1,7 |
| <i>Alibertia verrucosa</i> | Marmelada | 24 | 48 | 2,9 | 20 | 1,3 | 0,176 | 0,78 | 5,016 | 1,7 |
| <i>Psidium myrsinoides</i> | Goiabinha aração | 17 | 34 | 2,1 | 32 | 2,2 | 0,187 | 0,83 | 5,025 | 1,7 |
| <i>Roupala montana</i> | Mijo de guará | 13 | 26 | 1,6 | 36 | 2,4 | 0,228 | 1,01 | 4,993 | 1,7 |
| <i>Hymenaea courbaril</i> | Jatobá da mata | 5 | 10 | 0,6 | 16 | 1,1 | 0,66 | 2,92 | 4,597 | 1,5 |
| <i>Diospyrus brasiliensis</i> | Olho de boi da mata | 14 | 28 | 1,7 | 28 | 1,9 | 0,199 | 0,88 | 4,447 | 1,5 |
| <i>Samanea tubulosa</i> | Bordão de velho | 7 | 14 | 0,8 | 16 | 1,1 | 0,568 | 2,51 | 4,433 | 1,5 |
| <i>Anadenanthera colubrina</i> | Angico branco | 8 | 16 | 1 | 20 | 1,3 | 0,435 | 1,93 | 4,234 | 1,4 |
| <i>Callisthene mollissima</i> | Jacarandazinho | 14 | 28 | 1,7 | 16 | 1,1 | 0,323 | 1,43 | 4,189 | 1,4 |
| <i>Casearia arborea</i> | Folha de carne | 14 | 28 | 1,7 | 28 | 1,9 | 0,097 | 0,43 | 3,999 | 1,3 |
| <i>Styrax ferrugineus</i> | Laranjinha do campo | 15 | 30 | 1,8 | 28 | 1,9 | 0,064 | 0,28 | 3,971 | 1,3 |
| <i>Brosimum gaudichaudii</i> | Mama-cadela | 10 | 20 | 1,2 | 16 | 1,1 | 0,324 | 1,43 | 3,713 | 1,2 |
| <i>Combretum leprosum</i> | Vaqueta | 6 | 12 | 0,7 | 16 | 1,1 | 0,428 | 1,89 | 3,691 | 1,2 |
| <i>Machaerium acutifolium</i> | Jacarandá do campo | 9 | 18 | 1,1 | 16 | 1,1 | 0,3 | 1,33 | 3,486 | 1,2 |
| <i>Erytheca pubescens</i> | Embiruçu | 5 | 10 | 0,6 | 12 | 0,8 | 0,469 | 2,08 | 3,485 | 1,2 |
| <i>Sterculia striata</i> | Chichá | 6 | 12 | 0,7 | 12 | 0,8 | 0,427 | 1,89 | 3,419 | 1,1 |
| <i>Myrcia tomentosa</i> | Aração | 11 | 22 | 1,3 | 16 | 1,1 | 0,143 | 0,63 | 3,033 | 1 |
| <i>Copaifera langsdorffii</i> | Pau d' óleo, copaíba | 4 | 8 | 0,5 | 12 | 0,8 | 0,367 | 1,62 | 2,913 | 1 |
| <i>Ficus sp</i> | Gameleira | 8 | 16 | 1 | 8 | 0,5 | 0,246 | 1,09 | 2,588 | 0,9 |
| <i>Pseudobombax tomentosum</i> | Imbiruçu | 6 | 12 | 0,7 | 20 | 1,3 | 0,099 | 0,44 | 2,505 | 0,8 |
| <i>Hymenaea stigonocarpa</i> | Jatobá | 5 | 10 | 0,6 | 8 | 0,5 | 0,309 | 1,37 | 2,505 | 0,8 |
| <i>Matayba guianensis</i> | Camboatá | 11 | 22 | 1,3 | 12 | 0,8 | 0,082 | 0,36 | 2,496 | 0,8 |
| <i>Tocoyena formosa</i> | Genipapo bravo | 8 | 16 | 1 | 20 | 1,3 | 0,035 | 0,16 | 2,465 | 0,8 |
| <i>Andira legalis</i> | Angelim verdadeiro | 2 | 4 | 0,2 | 4 | 0,3 | 0,411 | 1,82 | 2,327 | 0,8 |
| <i>Kielmeyera caricea</i> | Pau santo | 4 | 8 | 0,5 | 16 | 1,1 | 0,179 | 0,79 | 2,35 | 0,8 |
| <i>Pouteria sp</i> | Pouteria | 5 | 10 | 0,6 | 12 | 0,8 | 0,196 | 0,87 | 2,276 | 0,8 |
| <i>Celtis iguanea</i> | Celtis | 1 | 2 | 0,1 | 4 | 0,3 | 0,379 | 1,68 | 2,066 | 0,7 |
| <i>Apeiba tibourbou</i> | Pente de macaco | 3 | 6 | 0,4 | 8 | 0,5 | 0,245 | 1,08 | 1,981 | 0,7 |
| <i>Eugenia aurata</i> | Maria Preta | 5 | 10 | 0,6 | 16 | 1,1 | 0,039 | 0,17 | 1,851 | 0,6 |
| <i>Mapronea guianensis</i> | Folha da gotinha | 7 | 14 | 0,8 | 12 | 0,8 | 0,026 | 0,12 | 1,766 | 0,6 |
| <i>Coussarea hydrangeaeifolia</i> | Angélica lisa | 5 | 10 | 0,6 | 8 | 0,5 | 0,129 | 0,57 | 1,711 | 0,6 |
| <i>Byrsonima crassifolia</i> | Murici | 4 | 8 | 0,5 | 8 | 0,5 | 0,129 | 0,57 | 1,59 | 0,5 |
| <i>Physocallymma scaberrimum</i> | Cega machado | 4 | 8 | 0,5 | 12 | 0,8 | 0,062 | 0,28 | 1,565 | 0,5 |
| <i>Siparuna guianensis</i> | Negramina | 4 | 8 | 0,5 | 8 | 0,5 | 0,114 | 0,51 | 1,525 | 0,5 |
| <i>Virola sp</i> | Virola | 4 | 8 | 0,5 | 8 | 0,5 | 0,103 | 0,46 | 1,476 | 0,5 |
| <i>Casearia sylvestres</i> | Guaçatonga | 6 | 12 | 0,7 | 8 | 0,5 | 0,04 | 0,18 | 1,439 | 0,5 |
| <i>Luehea divaricata</i> | Açoita cavalo | 3 | 6 | 0,4 | 8 | 0,5 | 0,115 | 0,51 | 1,407 | 0,5 |
| <i>Buchenavia tomentosa</i> | Mirindiba | 2 | 4 | 0,2 | 8 | 0,5 | 0,134 | 0,59 | 1,372 | 0,5 |

Continua...

QUADRO 4.3.1.6
PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS DAS ESPÉCIES DA ÁREA DE CERRADÃO DO
PROJETO ARRAIAS

| Nome Científico | Nome Vulgar | N | DA | DR | FA | FR | DoA | DoR | VI | VI (%) |
|--------------------------------------|-----------------------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|------------|------------|
| <i>Davila elliptica</i> | Sambaibinha | 5 | 10 | 0,6 | 8 | 0,5 | 0,049 | 0,22 | 1,356 | 0,5 |
| <i>Apuleia leiocarpa</i> | Garapia | 3 | 6 | 0,4 | 4 | 0,3 | 0,148 | 0,65 | 1,283 | 0,4 |
| <i>Não identificado 4</i> | Não identificado 4 | 4 | 8 | 0,5 | 8 | 0,5 | 0,04 | 0,18 | 1,197 | 0,4 |
| <i>Genipa americana</i> | Genipapo | 3 | 6 | 0,4 | 8 | 0,5 | 0,052 | 0,23 | 1,13 | 0,4 |
| <i>Inga sp</i> | Ingá | 4 | 8 | 0,5 | 8 | 0,5 | 0,017 | 0,08 | 1,097 | 0,4 |
| <i>Bauhinia rufa</i> | Miroró | 4 | 8 | 0,5 | 8 | 0,5 | 0,011 | 0,05 | 1,068 | 0,4 |
| <i>Coccoloba mollis</i> | Pau-jaú | 1 | 2 | 0,1 | 4 | 0,3 | 0,153 | 0,68 | 1,065 | 0,4 |
| <i>Cordia glabrata</i> | Louro preto | 1 | 2 | 0,1 | 4 | 0,3 | 0,143 | 0,63 | 1,022 | 0,3 |
| <i>Mimosa sp</i> | Unha de gato | 3 | 6 | 0,4 | 8 | 0,5 | 0,018 | 0,08 | 0,98 | 0,3 |
| <i>Curatela americana</i> | Sambaiba | 2 | 4 | 0,2 | 8 | 0,5 | 0,046 | 0,2 | 0,981 | 0,3 |
| <i>Psidium sp</i> | Araçarana | 3 | 6 | 0,4 | 8 | 0,5 | 0,013 | 0,06 | 0,956 | 0,3 |
| <i>Eugenia dysenterica</i> | Cagaita | 2 | 4 | 0,2 | 8 | 0,5 | 0,01 | 0,05 | 0,824 | 0,3 |
| <i>Duguetia lanceolata</i> | Pindaíba | 2 | 4 | 0,2 | 8 | 0,5 | 0,005 | 0,02 | 0,802 | 0,3 |
| <i>Machaerium opacum</i> | Jacarandá cascudo | 1 | 2 | 0,1 | 4 | 0,3 | 0,078 | 0,34 | 0,734 | 0,2 |
| <i>Luehea paniculata</i> | Açoita cavalo miúdo | 1 | 2 | 0,1 | 4 | 0,3 | 0,065 | 0,29 | 0,678 | 0,2 |
| <i>Tabebuia serratifolia</i> | Ipê | 1 | 2 | 0,1 | 4 | 0,3 | 0,054 | 0,24 | 0,626 | 0,2 |
| <i>Não identificada 1</i> | Não identificada 1 | 2 | 4 | 0,2 | 4 | 0,3 | 0,019 | 0,08 | 0,594 | 0,2 |
| <i>Não identificado 2</i> | Não identificado 2 | 2 | 4 | 0,2 | 4 | 0,3 | 0,02 | 0,09 | 0,6 | 0,2 |
| <i>Acrocomia aculeata</i> | Macaúba | 1 | 2 | 0,1 | 4 | 0,3 | 0,041 | 0,18 | 0,572 | 0,2 |
| <i>Pouteria gardnerii</i> | Fruta de viado | 2 | 4 | 0,2 | 4 | 0,3 | 0,007 | 0,03 | 0,543 | 0,2 |
| <i>Cenostigma macrophyllum</i> | Pau ferro | 1 | 2 | 0,1 | 4 | 0,3 | 0,027 | 0,12 | 0,508 | 0,2 |
| <i>Licania humilis</i> | Farinha seca | 1 | 2 | 0,1 | 4 | 0,3 | 0,028 | 0,12 | 0,514 | 0,2 |
| <i>Caryocar brasiliense</i> | Piqui | 1 | 2 | 0,1 | 4 | 0,3 | 0,021 | 0,09 | 0,481 | 0,2 |
| <i>Enterolobium contortisiliquum</i> | Tamboril | 1 | 2 | 0,1 | 4 | 0,3 | 0,022 | 0,1 | 0,486 | 0,2 |
| <i>Protium heptaphyllum</i> | Almecega | 1 | 2 | 0,1 | 4 | 0,3 | 0,013 | 0,06 | 0,449 | 0,2 |
| <i>Agonandra brasiliensis</i> | Pau marfim | 1 | 2 | 0,1 | 4 | 0,3 | 0,011 | 0,05 | 0,437 | 0,2 |
| <i>Licania sp</i> | Farinha secas | 1 | 2 | 0,1 | 4 | 0,3 | 0,013 | 0,06 | 0,449 | 0,2 |
| <i>Bauhinia sp</i> | Miroró | 1 | 2 | 0,1 | 4 | 0,3 | 0,004 | 0,02 | 0,405 | 0,1 |
| <i>Byrsonima sericia</i> | Murici rosa | 1 | 2 | 0,1 | 4 | 0,3 | 0,005 | 0,02 | 0,412 | 0,1 |
| <i>Xylopia aromatica</i> | Pindaíba, pimenta de macaco | 1 | 2 | 0,1 | 4 | 0,3 | 0,004 | 0,02 | 0,405 | 0,1 |
| <i>Não identificado 3</i> | Não identificado 3 | 1 | 2 | 0,1 | 4 | 0,3 | 0,01 | 0,04 | 0,433 | 0,1 |
| <i>Brosimum gaudichaudii</i> | Mama-cadela | 1 | 2 | 0,1 | 4 | 0,3 | 0,002 | 0,01 | 0,399 | 0,1 |
| <i>Allophylus petiolulatus</i> | Vacum | 1 | 2 | 0,1 | 4 | 0,3 | 0,003 | 0,01 | 0,403 | 0,1 |
| *** Total | | 830 | 1660 | 100 | 1488 | 100 | 22,6 | 100 | 300 | 100 |

Onde: VI - Valor de Importância, N- Número de Indivíduos; DA- Densidade absoluta; DR- Densidade Relativa; FA- Frequência Absoluta;FR- Frequência Relativa; DoA- Dominância Absoluta; DoR- Dominância Relativa .
 Fonte: AMBIENGER, 2010.

Estas espécies caracterizam a típica flora do cerradão com destaque de espécies florestais e de cerrado lado a lado. Estas são as espécies com a maior capacidade de explorar os recursos do ambiente de cerradão das áreas de estudo e por isso devem ser indicadas para projetos de recuperação dos ambientes dessa fitofisionomia.

Volume

A área de estudo possui um nível considerável de equilíbrio com elevada riqueza florística e considerável grau de conservação. Atributos que conferem informações chave para elaboração de estudos e trabalhos. No delineamento de estratégias para manejo e extrativismo sustentável, as informações coletadas são fundamentais para posteriormente realizarem-se avaliações de impacto, conservação e para o planejamento da produção regional.

Na QUADRO 4.3.1.7 é apresentada à estimativa de volumetria distribuída por espécies e a volumetria extrapolada para 1 hectare. A média de volume por espécie foi de 1,7665 m³. O volume total foi de 77,7255 m³. Um destaque para o volume foi à espécie *Tabebuia impetiginosa* que apesar de apresentar apenas 8 indivíduos obteve um volume de 5,58 m³, o que implica dizer que esta espécie possui elevada dominância.

QUADRO 4.3.1.7 CÁLCULO DE VOLUME DAS ESPÉCIES LEVANTADAS NA ÁREA DE CERRADÃO NO PROJETO ARRAIAS

| Nome Científico | Nome Vulgar | N | VT | VT/ha |
|--------------------------------|------------------------------|----|---------|---------|
| <i>Myracrodruon urundeuva</i> | Aroeira | 55 | 12,8028 | 25,6056 |
| <i>Dilodendron bipinatum</i> | Mamoninha | 29 | 6,2002 | 12,4003 |
| <i>Tabebuia impetiginosa</i> | Ipê roxo | 8 | 5,5842 | 11,1685 |
| <i>Piptadenia gonoacantha</i> | Angico | 49 | 4,118 | 8,236 |
| <i>Hymenaea courbaril</i> | Jatobá da mata | 5 | 3,6202 | 7,2404 |
| <i>Astronium fraxinifolium</i> | Gonçalo Alves | 28 | 2,624 | 5,2479 |
| <i>Tabebuia roseo-alba</i> | Taipoca | 35 | 2,0688 | 4,1376 |
| <i>Copaifera langsdorffii</i> | Pau d' óleo, copaíba | 4 | 2,0017 | 4,0034 |
| <i>Samanea tubulosa</i> | Bordão de velho | 7 | 1,9777 | 3,9554 |
| <i>Terminalia lucida</i> | Pubeiro | 14 | 1,9545 | 3,909 |
| <i>Anadenanthera colubrina</i> | Angico branco | 8 | 1,8994 | 3,7988 |
| <i>Andira legalis</i> | Angelim verdadeiro | 2 | 1,7901 | 3,5803 |
| <i>Aspidosperma subincanum</i> | Pau pereira | 28 | 1,7579 | 3,5157 |
| <i>Sterculia striata</i> | Chichá | 6 | 1,6753 | 3,3506 |
| <i>Combretum leprosum</i> | Vaqueta | 6 | 1,6514 | 3,3028 |
| <i>Guazuma ulmifolia</i> | Mutamba | 17 | 1,6016 | 3,2032 |
| <i>Hymenaea stigonocarpa</i> | Jatobá | 5 | 1,5917 | 3,1834 |
| <i>Celtis iguanea</i> | Celtis | 1 | 1,2886 | 2,5771 |
| <i>Magonia pubescens</i> | Tingui, timbó | 13 | 1,2146 | 2,4293 |
| <i>Brosimum gaudichaudii</i> | Mama-cadela | 10 | 1,1347 | 2,2695 |
| <i>Pouteria sp</i> | Pouteria | 5 | 1,1114 | 2,2227 |
| <i>Erytheca pubescens</i> | Embiruçu | 5 | 1,0847 | 2,1694 |
| <i>Callisthene mollissima</i> | Jacarandazinho | 14 | 1,0701 | 2,1401 |
| <i>Terminalia argentea</i> | Garroteiro, capitão do campo | 21 | 0,9388 | 1,8776 |
| <i>Callisthene fasciculata</i> | Capitão do campo | 29 | 0,9335 | 1,8669 |
| <i>Machaerium acutifolium</i> | Jacarandá do campo | 9 | 0,869 | 1,7379 |
| <i>Roupala montana</i> | Mijo de guará | 13 | 0,8287 | 1,6573 |
| <i>Kielmeyera caribaea</i> | Pau santo | 4 | 0,6899 | 1,3798 |
| <i>Buchenavia tomentosa</i> | Mirindiba | 2 | 0,648 | 1,296 |

Continua...

QUADRO 4.3.1.7
CÁLCULO DE VOLUME DAS ESPÉCIES LEVANTADAS NA ÁREA DE CERRADÃO NO PROJETO ARRAIAS

| Nome Científico | Nome Vulgar | N | VT | VT/ha |
|--------------------------------------|---------------------|----------|-----------|--------------|
| <i>Guetarda virbunoides</i> | Angélica | 27 | 0,6357 | 1,2714 |
| <i>Diospyrus brasiliensis</i> | Olho de boi da mata | 14 | 0,6298 | 1,2596 |
| <i>Psidium myrsinoides</i> | Goiabinha aração | 17 | 0,5894 | 1,1789 |
| <i>Tapirira guianensis</i> | Pau-pombo | 32 | 0,5805 | 1,1611 |
| <i>Virola sp</i> | Virola | 4 | 0,551 | 1,1019 |
| <i>Ficus sp</i> | Gameleira | 8 | 0,5157 | 1,0314 |
| <i>Apeiba tibourbou</i> | Pente de macaco | 3 | 0,4853 | 0,9705 |
| <i>Apuleia leiocarpa</i> | Garapia | 3 | 0,4661 | 0,9323 |
| <i>Coussarea hydrangeaeifolia</i> | Angélica lisa | 5 | 0,4617 | 0,9234 |
| <i>Alibertia edulis</i> | Marmeladilha | 40 | 0,399 | 0,798 |
| <i>Cordia glabrata</i> | Louro preto | 1 | 0,387 | 0,774 |
| <i>Byrsonima crassifolia</i> | Murici | 4 | 0,3358 | 0,6717 |
| <i>Coccoloba mollis</i> | Pau-jaú | 1 | 0,2998 | 0,5996 |
| <i>Myrcia rostrata</i> | Araçazinho | 19 | 0,2941 | 0,5882 |
| <i>Acrocomia aculeata</i> | Macaúba | 1 | 0,2868 | 0,5736 |
| <i>Rhamnidium eleocarpum</i> | Bosta de cabrito | 19 | 0,2641 | 0,5283 |
| <i>Luehea divaricata</i> | Açoita cavalo | 3 | 0,2481 | 0,4963 |
| <i>Pseudobombax tomentosum</i> | Imbiruçu | 6 | 0,2455 | 0,491 |
| <i>Myrcia tomentosa</i> | Araça | 11 | 0,2433 | 0,4866 |
| <i>Tabebuia serratifolia</i> | Ipê | 1 | 0,2355 | 0,471 |
| <i>Siparuna guianensis</i> | Negramina | 4 | 0,2342 | 0,4684 |
| <i>Erythroxylum suberosus</i> | Mercúrio | 28 | 0,2216 | 0,4433 |
| <i>Alibertia verrucosa</i> | Marmelada | 24 | 0,1918 | 0,3836 |
| <i>Casearia arborea</i> | Folha de carne | 14 | 0,1903 | 0,3806 |
| <i>Luehea paniculata</i> | Açoita cavalo miúdo | 1 | 0,188 | 0,376 |
| <i>Matayba guianensis</i> | Camboatá | 11 | 0,1851 | 0,3703 |
| <i>Machaerium opacum</i> | Jacarandá cascudo | 1 | 0,1565 | 0,3131 |
| <i>Davila elliptica</i> | Sambaibinha | 5 | 0,144 | 0,288 |
| <i>Styrax ferrugineus</i> | Laranjinha do campo | 15 | 0,1295 | 0,2591 |
| <i>Licania humilis</i> | Farinha seca | 1 | 0,1245 | 0,249 |
| <i>Physocallymma scaberrimum</i> | Cega machado | 4 | 0,1217 | 0,2433 |
| <i>Genipa americana</i> | Genipapo | 3 | 0,113 | 0,226 |
| <i>Não identificado 4</i> | Não identificado 4 | 4 | 0,0903 | 0,1806 |
| <i>Curatela americana</i> | Sambaiba | 2 | 0,0862 | 0,1724 |
| <i>Eugenia aurata</i> | Maria Preta | 5 | 0,0658 | 0,1316 |
| <i>Tocoyena formosa</i> | Genipapo bravo | 8 | 0,0633 | 0,1266 |
| <i>Enterolobium contortisiliquum</i> | Tamboril | 1 | 0,0569 | 0,1137 |
| <i>Casearia sylvestres</i> | Guaçatonga | 6 | 0,0487 | 0,0973 |
| <i>Cenostigma macrophyllum</i> | Pau ferro | 1 | 0,0484 | 0,0968 |
| <i>Licania sp</i> | Farinha secas | 1 | 0,0458 | 0,0917 |
| <i>Não identificado 2</i> | Não identificado 2 | 2 | 0,0419 | 0,0838 |
| <i>Mapronea guianensis</i> | Folha da gotinha | 7 | 0,0403 | 0,0806 |
| <i>Mimosa sp</i> | Unha de gato | 3 | 0,0356 | 0,0712 |
| <i>Protium heptaphyllum</i> | Almecega | 1 | 0,0294 | 0,0588 |

Continua...

QUADRO 4.3.1.7
CÁLCULO DE VOLUME DAS ESPÉCIES LEVANTADAS NA ÁREA DE CERRADÃO NO PROJETO ARRAIAS

| <i>Nome Científico</i> | <i>Nome Vulgar</i> | N | VT | VT/ha |
|--------------------------------|-----------------------------|----------|-----------|--------------|
| <i>Inga sp</i> | Ingá | 4 | 0,0284 | 0,0567 |
| <i>Não identificado 3</i> | Não identificado 3 | 1 | 0,0249 | 0,0498 |
| <i>Não identificada 1</i> | Não identificada 1 | 2 | 0,0177 | 0,0355 |
| <i>Caryocar brasiliense</i> | Piqui | 1 | 0,0172 | 0,0345 |
| <i>Bauhinia sp</i> | Miroró | 4 | 0,014 | 0,028 |
| <i>Psidium sp</i> | Araçarana | 3 | 0,014 | 0,0279 |
| <i>Agonandra brasiliensis</i> | Pau marfim | 1 | 0,0139 | 0,0277 |
| <i>Eugenia dysenterica</i> | Cagaita | 2 | 0,0127 | 0,0253 |
| <i>Pouteria gardnerii</i> | Fruta de viado | 2 | 0,009 | 0,0179 |
| <i>Duguetia lanceolata</i> | Pindaíva | 2 | 0,0079 | 0,0157 |
| <i>Xylopia aromatica</i> | Pindaiba, pimenta de macaco | 1 | 0,007 | 0,014 |
| <i>Byrsonima sericia</i> | Murici rosa | 1 | 0,0063 | 0,0126 |
| <i>Bauhinia sp</i> | Miroró | 1 | 0,0062 | 0,0124 |
| <i>Brosimum gaudichaudii</i> | Mama-cadela | 1 | 0,0042 | 0,0085 |
| <i>Allophylus petiolulatus</i> | Vacum | 1 | 0,0034 | 0,0069 |
| | *** Total | 830 | 77,7255 | 155,4509 |
| | *** Média | 9,4318 | 0,8832 | 1,7665 |
| | *** Desv. Pad. | 11,3561 | 1,7106 | 3,4211 |

Onde: N- Número de Indivíduos; VT- Volume total e VT – Volume total por hectare
 Fonte: AMBIENGER, 2010.

➤ **Cerrado denso**

Foram amostrados 1120 indivíduos distribuídos em 65 espécies. A espécie *Callisthene fasciculata* apresentou maior IVI alto, representando 10,24% do total amostrado. *Magonia pubescens* foi à espécie que apresentou segundo maior IVI e também os maiores valores de densidade. *Terminalia argentea* obteve alto valor de frequência (QUADRO 4.3.1.8).

Dentre as principais espécies coletadas temos as com maior ocorrência: *Magonia pubescens* com 133 indivíduos, *Callisthene fasciculata* com 112 indivíduos, *Rhamnidium elaeocarpum* com 89 indivíduos, *Qualea grandiflora* com 88 indivíduos e a *Terminalia argentea* com 73 indivíduos, estas 5 espécies representam 44,19% do total das espécies coletadas. Já dentre as espécies de menos incidência destacaram-se: *Brosimum gaudichaudi*, *Byrsonima verbascifolia*, *Himatanthus obovatu*, *Jacaranda brasiliensis*, *Marchaerium opacum*, *Protium heptaphyllum* e *Zanthoxylum reipholium* ambos com apenas um indivíduo.

QUADRO 4.3.1.8
PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS DAS ESPÉCIES DA ÁREA DE CERRADO DENSO
DO PROJETO ARRAIAS

| Nome Científico | Nome Vulgar | N | DA | DR | FA | FR | DoA | DoR | VI | VI (%) |
|--------------------------------|------------------------------|-----|-----|-------|----|------|-------|------|--------|--------|
| <i>Callisthene fasciculata</i> | Capitão do campo, jacaré | 112 | 224 | 10 | 76 | 5,03 | 1,924 | 15,7 | 30,731 | 10,24 |
| <i>Magonia pubescens</i> | Tingui, timbó | 133 | 266 | 11,88 | 76 | 5,03 | 1,116 | 9,11 | 26,007 | 8,67 |
| <i>Terminalia argentea</i> | Garroteiro, capitão do campo | 73 | 146 | 6,52 | 76 | 5,03 | 1,008 | 8,23 | 19,771 | 6,59 |
| <i>Rhamnidium elaeocarpum</i> | Bosta de cabrito | 89 | 178 | 7,95 | 60 | 3,97 | 0,904 | 7,38 | 19,295 | 6,43 |
| <i>Qualea grandiflora</i> | Pau terra da folha larga | 88 | 176 | 7,86 | 56 | 3,7 | 0,66 | 5,39 | 16,947 | 5,65 |
| <i>Luehea divaricata</i> | Açoita cavalo | 55 | 110 | 4,91 | 56 | 3,7 | 0,694 | 5,67 | 14,282 | 4,76 |
| <i>Alibertia edulis</i> | Marmeladinha | 65 | 130 | 5,8 | 48 | 3,17 | 0,284 | 2,32 | 11,294 | 3,76 |
| <i>Guettarda virbunoides</i> | Angélica | 52 | 104 | 4,64 | 68 | 4,5 | 0,183 | 1,5 | 10,637 | 3,55 |
| <i>Curatela americana</i> | Sambaíba | 24 | 48 | 2,14 | 56 | 3,7 | 0,409 | 3,33 | 9,18 | 3,06 |
| <i>Caryocar brasiliense</i> | Piqui | 18 | 36 | 1,61 | 32 | 2,12 | 0,573 | 4,67 | 8,398 | 2,8 |
| <i>Byrsonima crassifolia</i> | Murici | 24 | 48 | 2,14 | 64 | 4,23 | 0,211 | 1,72 | 8,094 | 2,7 |
| <i>Pseudobombax tomentosum</i> | Imbiruçu | 20 | 40 | 1,79 | 24 | 1,59 | 0,569 | 4,64 | 8,017 | 2,67 |
| <i>Callisthene mollissima</i> | Jacarandazinho | 19 | 38 | 1,7 | 16 | 1,06 | 0,562 | 4,58 | 7,338 | 2,45 |
| <i>Styrax ferrugineus</i> | Laranjinha do campo | 35 | 70 | 3,13 | 36 | 2,38 | 0,213 | 1,74 | 7,243 | 2,41 |
| <i>Astronium fraxinifolium</i> | Gonçalo alves | 19 | 38 | 1,7 | 52 | 3,44 | 0,193 | 1,58 | 6,713 | 2,24 |
| <i>Eugenia dysenterica</i> | Cagaita | 28 | 56 | 2,5 | 32 | 2,12 | 0,116 | 0,94 | 5,561 | 1,85 |
| <i>Machaerium acutifolium</i> | Jacarandá | 17 | 34 | 1,52 | 36 | 2,38 | 0,158 | 1,29 | 5,185 | 1,73 |
| <i>Erythroxylum suberosus</i> | Mercúrio do campo | 16 | 32 | 1,43 | 36 | 2,38 | 0,105 | 0,86 | 4,667 | 1,56 |
| <i>Aspidosperma subincanum</i> | Pau pereira | 18 | 36 | 1,61 | 36 | 2,38 | 0,082 | 0,67 | 4,658 | 1,55 |
| <i>Lafoensia pacari</i> | Mangabeira brava | 12 | 24 | 1,07 | 24 | 1,59 | 0,205 | 1,67 | 4,332 | 1,44 |
| <i>Dillodendron bipinatum</i> | Mamoninha | 9 | 18 | 0,8 | 24 | 1,59 | 0,216 | 1,76 | 4,155 | 1,39 |
| <i>Vatairea macrocarpa</i> | Amargoso | 9 | 18 | 0,8 | 32 | 2,12 | 0,132 | 1,08 | 3,996 | 1,33 |
| <i>Qualea parviflora</i> | Pau terra da folha miúda | 7 | 14 | 0,63 | 20 | 1,32 | 0,227 | 1,85 | 3,798 | 1,27 |
| <i>Acosmium dasycarpum</i> | Para tudo | 12 | 24 | 1,07 | 28 | 1,85 | 0,063 | 0,51 | 3,435 | 1,14 |
| <i>Tabebuia aurea</i> | Ipê caraíba | 8 | 16 | 0,71 | 32 | 2,12 | 0,05 | 0,4 | 3,236 | 1,08 |
| <i>Myrcia rostrata</i> | Araçá | 12 | 24 | 1,07 | 20 | 1,32 | 0,077 | 0,63 | 3,021 | 1,01 |
| <i>Tabebuia roseo-alba</i> | Taipoca | 10 | 20 | 0,89 | 24 | 1,59 | 0,065 | 0,53 | 3,009 | 1 |
| <i>Kielmeyera coriacea</i> | Pau santo | 8 | 16 | 0,71 | 28 | 1,85 | 0,05 | 0,4 | 2,971 | 0,99 |
| <i>Sclerolobium aureum</i> | Tatarema | 9 | 18 | 0,8 | 16 | 1,06 | 0,129 | 1,06 | 2,917 | 0,97 |
| <i>Myrcia tomentosa</i> | Araça cascudo | 9 | 18 | 0,8 | 16 | 1,06 | 0,055 | 0,45 | 2,311 | 0,77 |
| <i>Siparuna guianensis</i> | Negramina | 5 | 10 | 0,45 | 16 | 1,06 | 0,053 | 0,43 | 1,938 | 0,65 |
| <i>Copaifera langsdorffii</i> | Pau de óleo | 3 | 6 | 0,27 | 12 | 0,79 | 0,107 | 0,87 | 1,935 | 0,64 |
| <i>Bowdichia virgilioides</i> | Sucupira preta | 4 | 8 | 0,36 | 16 | 1,06 | 0,063 | 0,52 | 1,933 | 0,64 |
| <i>Rourea induta</i> | Pau brinco | 8 | 16 | 0,71 | 12 | 0,79 | 0,049 | 0,4 | 1,907 | 0,64 |
| <i>Hymenaea stigonocarpa</i> | Jatobá | 4 | 8 | 0,36 | 12 | 0,79 | 0,093 | 0,76 | 1,906 | 0,64 |
| <i>Tapirira guianenses</i> | Pau-pombo | 4 | 8 | 0,36 | 16 | 1,06 | 0,04 | 0,33 | 1,743 | 0,58 |
| <i>Tocoyena formosa</i> | Genipapo bravo | 4 | 8 | 0,36 | 16 | 1,06 | 0,027 | 0,22 | 1,635 | 0,55 |
| <i>Alibertia verrucosa</i> | Marmelada | 5 | 10 | 0,45 | 12 | 0,79 | 0,037 | 0,3 | 1,538 | 0,51 |
| <i>Mapronea guianensis</i> | Pau pobre | 5 | 10 | 0,45 | 12 | 0,79 | 0,024 | 0,19 | 1,433 | 0,48 |
| <i>Aspidosperma macrocarpa</i> | Pereira | 5 | 10 | 0,45 | 12 | 0,79 | 0,021 | 0,17 | 1,408 | 0,47 |
| <i>Davila elliptica</i> | Sambaibinha | 5 | 10 | 0,45 | 12 | 0,79 | 0,022 | 0,18 | 1,418 | 0,47 |
| <i>Terminalia lucida</i> | Pubeiro | 4 | 8 | 0,36 | 12 | 0,79 | 0,03 | 0,24 | 1,395 | 0,46 |

Continua...

QUADRO 4.3.1.8
PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS DAS ESPÉCIES DA ÁREA DE CERRADO DENSO DO PROJETO ARRAIAS

| Nome Científico | Nome Vulgar | N | DA | DR | FA | FR | DoA | DoR | VI | VI (%) |
|--------------------------------|---------------------|-------------|-------------|------------|-------------|------------|---------------|------------|------------|------------|
| <i>Diospyrus brasiliensis</i> | Olho de boi da mata | 4 | 8 | 0,36 | 12 | 0,79 | 0,025 | 0,2 | 1,352 | 0,45 |
| <i>Psidium myrsinoides</i> | Araçazinho | 4 | 8 | 0,36 | 12 | 0,79 | 0,018 | 0,14 | 1,295 | 0,43 |
| <i>Byrsonima crassa</i> | Murici vermelho | 4 | 8 | 0,36 | 8 | 0,53 | 0,047 | 0,39 | 1,274 | 0,42 |
| <i>Roupala montana</i> | Mijo de guara | 5 | 10 | 0,45 | 8 | 0,53 | 0,027 | 0,22 | 1,193 | 0,4 |
| <i>Myrtaceae sp</i> | Murta | 3 | 6 | 0,27 | 12 | 0,79 | 0,013 | 0,1 | 1,166 | 0,39 |
| <i>Eryoteca gracilipes</i> | Painera do campo | 2 | 4 | 0,18 | 8 | 0,53 | 0,035 | 0,29 | 0,995 | 0,33 |
| <i>Simarouba versicolor</i> | Mata cachorro | 2 | 4 | 0,18 | 8 | 0,53 | 0,034 | 0,28 | 0,987 | 0,33 |
| <i>Psidium sp</i> | Goiabinha | 2 | 4 | 0,18 | 8 | 0,53 | 0,024 | 0,2 | 0,905 | 0,3 |
| <i>Anacardium humile</i> | Cajuí | 3 | 6 | 0,27 | 8 | 0,53 | 0,012 | 0,09 | 0,892 | 0,3 |
| <i>Talisia sculenta</i> | Pitomba | 3 | 6 | 0,27 | 4 | 0,26 | 0,041 | 0,34 | 0,87 | 0,29 |
| <i>Hancornia speciosa</i> | Mangaba | 3 | 6 | 0,27 | 8 | 0,53 | 0,01 | 0,08 | 0,877 | 0,29 |
| <i>Andira vermifuga</i> | Angelim | 2 | 4 | 0,18 | 8 | 0,53 | 0,013 | 0,11 | 0,816 | 0,27 |
| <i>Coccoloba mollis</i> | Pau-jaú | 5 | 10 | 0,45 | 4 | 0,26 | 0,013 | 0,1 | 0,815 | 0,27 |
| <i>Diospyrus hispida</i> | Olho de boi | 2 | 4 | 0,18 | 8 | 0,53 | 0,009 | 0,08 | 0,784 | 0,26 |
| <i>Machaerium opacum</i> | Jacarandá cascudo | 1 | 2 | 0,09 | 4 | 0,26 | 0,037 | 0,3 | 0,653 | 0,22 |
| <i>Jacaranda brasiliense</i> | Jacaranda | 1 | 2 | 0,09 | 4 | 0,26 | 0,032 | 0,26 | 0,617 | 0,21 |
| <i>Byrsonima verbascifolia</i> | Murici cascudo | 1 | 2 | 0,09 | 4 | 0,26 | 0,027 | 0,22 | 0,572 | 0,19 |
| <i>Himatanthus obovatus</i> | Tiborna | 1 | 2 | 0,09 | 4 | 0,26 | 0,018 | 0,15 | 0,504 | 0,17 |
| <i>Myracrodruon urundeuva</i> | Aroeira | 2 | 4 | 0,18 | 4 | 0,26 | 0,007 | 0,06 | 0,501 | 0,17 |
| <i>Protium heptaphyllum</i> | Almecega | 1 | 2 | 0,09 | 4 | 0,26 | 0,005 | 0,04 | 0,396 | 0,13 |
| <i>Brosimum gaudichaudii</i> | Mama-cadela | 1 | 2 | 0,09 | 4 | 0,26 | 0,004 | 0,03 | 0,383 | 0,13 |
| Não identificado 1 | Não identificado 1 | 1 | 2 | 0,09 | 4 | 0,26 | 0,004 | 0,03 | 0,387 | 0,13 |
| <i>Zanthoxylum reipholium</i> | Mamica de porca | 1 | 2 | 0,09 | 4 | 0,26 | 0,003 | 0,03 | 0,379 | 0,13 |
| TOTAL | | 1120 | 2240 | 100 | 1512 | 100 | 12,253 | 100 | 300 | 100 |

Onde: VI - Valor de Importância, N- Número de Indivíduos; DA- Densidade absoluta; DR- Densidade Relativa; FA- Frequência Absoluta;FR- Frequência Relativa; DoA- Dominância Absoluta; DoR- Dominância Relativa .
 Fonte: AMBIENGER, 2010.

Por outro lado, entre as espécies que ocorrem com apenas um indivíduo na amostra e por isso podem ser consideradas raras localmente nos cerrados denso da área de estudo: *Machaerium opacum*, *Jacaranda brasiliense*, *Byrsonima verbascifolia*, *Himatanthus obovatus*, *Protium heptaphyllum*, *Brosimum gaudichaudi*, *Zanthoxylum reipholium* e um indivíduo não identificado.

Volume

Na área de cerrado denso destacaram-se em volume as espécies que apresentaram maiores indivíduos como *Callisthene fasciculata* (112 indivíduos), *Magonia pubescens* (133 indivíduos), *Terminalia agentea* (73 indivíduos), *Rhamnidium elaeocarpum* (89 indivíduos). Vale ressaltar também as espécies *Callisthene mollissima* com 19 indivíduos e o *Caryocar brasiliense* com 18 indivíduos, que ficaram respectivamente com o quinto e o sexto maior volume (QUADRO 4.3.1.9).

QUADRO 4.3.1.9
CÁLCULO DE VOLUME DAS ESPÉCIES LEVANTADAS NA ÁREA DE CERRADO DENSO
NO PROJETO ARRAIAS

| Nome Científico | Nome Vulgar | N | VT | VT/ha |
|--------------------------------|------------------------------|----------|-----------|--------------|
| <i>Callisthene fasciculata</i> | Capitão do campo, jacaré | 112 | 3,4173 | 6,8346 |
| <i>Magonia pubescens</i> | Tingui, timbó | 133 | 2,0814 | 4,1629 |
| <i>Terminalia argentea</i> | Garroteiro, capitão do campo | 73 | 1,7916 | 3,5833 |
| <i>Rhamnidium elaeocarpum</i> | Bosta de cabrito | 89 | 1,6794 | 3,3587 |
| <i>Callisthene mollissima</i> | Jacarandazinho | 19 | 1,4637 | 2,9274 |
| <i>Caryocar brasiliense</i> | Piqui | 18 | 1,1432 | 2,2864 |
| <i>Luehea divaricata</i> | Açoita cavalo | 55 | 1,0052 | 2,0105 |
| <i>Qualea grandiflora</i> | Pau terra da folha larga | 88 | 0,8067 | 1,6134 |
| <i>Pseudobombax tomentosum</i> | Imbiruçu | 20 | 0,8034 | 1,6067 |
| <i>Curatela americana</i> | Sambaíba | 24 | 0,721 | 1,4421 |
| <i>Qualea parviflora</i> | Pau terra da folha miúda | 7 | 0,5847 | 1,1694 |
| <i>Dillodendron bipinatum</i> | Mamoninha | 9 | 0,5434 | 1,0868 |
| <i>Vatairea macrocarpa</i> | Amargoso | 9 | 0,4053 | 0,8106 |
| <i>Astronium fraxinifolium</i> | Gonçalo alves | 19 | 0,3681 | 0,7362 |
| <i>Alibertia edulis</i> | Marmeladinha | 65 | 0,3537 | 0,7074 |
| <i>Machaerium acutifolium</i> | Jacarandá | 17 | 0,3102 | 0,6204 |
| <i>Byrsonima crassifolia</i> | Murici | 24 | 0,2948 | 0,5896 |
| <i>Sclerobium aureum</i> | Tatarema | 9 | 0,2804 | 0,5607 |
| <i>Lafoensia pacari</i> | Mangabeira brava | 12 | 0,2582 | 0,5163 |
| <i>Styrax ferrugineus</i> | Laranjinha do campo | 35 | 0,2506 | 0,5013 |
| <i>Copaifera langsdorffii</i> | Pau de óleo | 3 | 0,2414 | 0,4828 |
| <i>Guettarda virbunoides</i> | Angélica | 52 | 0,223 | 0,4461 |
| <i>Eugenia dysenterica</i> | Cagaita | 28 | 0,1397 | 0,2794 |
| <i>Hymenaea stigonocarpa</i> | Jatobá | 4 | 0,1366 | 0,2732 |
| <i>Bowdichia virgilioides</i> | Sucupira preta | 4 | 0,1349 | 0,2698 |
| <i>Aspidosperma subincanum</i> | Pau pereira | 18 | 0,1192 | 0,2385 |
| <i>Erythroxylum suberosus</i> | Mercúrio do campo | 16 | 0,1166 | 0,2331 |
| <i>Machaerium opacum</i> | Jacarandá cascudo | 1 | 0,1018 | 0,2035 |
| <i>Siparuna guianensis</i> | Negramina | 5 | 0,0909 | 0,1819 |
| <i>Myrcia rostrata</i> | Araçá | 12 | 0,0898 | 0,1796 |
| <i>Myrcia tomentosa</i> | Araça cascudo | 9 | 0,0863 | 0,1725 |
| <i>Talisia sculenta</i> | Pitomba | 3 | 0,0855 | 0,1711 |
| <i>Kielmeyera coriacea</i> | Pau santo | 8 | 0,0803 | 0,1606 |
| <i>Tabebuia aurea</i> | Ipê caraíba | 8 | 0,0777 | 0,1553 |
| <i>Tabebuia roseo-alba</i> | Taipoca | 10 | 0,0758 | 0,1516 |
| <i>Jacaranda brasiliense</i> | Jacaranda | 1 | 0,0679 | 0,1358 |
| <i>Acosmium dasycarpum</i> | Para tudo | 12 | 0,0621 | 0,1241 |
| <i>Byrsonima crassa</i> | Murici vermelho | 4 | 0,061 | 0,1221 |
| <i>Eryoteca gracilipes</i> | Painera do campo | 2 | 0,0606 | 0,1212 |
| <i>Rourea induta</i> | Pau brinco | 8 | 0,0576 | 0,1151 |
| <i>Tapirira guianenses</i> | Pau-pombo | 4 | 0,0544 | 0,1089 |
| <i>Psidium sp</i> | Goiabinha | 2 | 0,0542 | 0,1083 |
| <i>Simarouba versicolor</i> | Mata cachorro | 2 | 0,0485 | 0,0971 |
| <i>Byrsonima verbascifolia</i> | Murici cascudo | 1 | 0,0484 | 0,0968 |

Continua...

QUADRO 4.3.1.9
CÁLCULO DE VOLUME DAS ESPÉCIES LEVANTADAS NA ÁREA DE CERRADO DENSO
NO PROJETO ARRAIAS

| Nome Científico | Nome Vulgar | N | VT | VT/ha |
|--------------------------------|---------------------|---------|---------|---------|
| <i>Roupala montana</i> | Mijo de guara | 5 | 0,0457 | 0,0915 |
| <i>Mapronea guianensis</i> | Pau pobre | 5 | 0,0445 | 0,0889 |
| <i>Alibertia verrucosa</i> | Marmelada | 5 | 0,0345 | 0,0689 |
| <i>Terminalia lucida</i> | Pubeiro | 4 | 0,0327 | 0,0654 |
| <i>Tocoyena formosa</i> | Genipapo bravo | 4 | 0,0317 | 0,0635 |
| <i>Diospyrus brasiliensis</i> | Olho de boi da mata | 4 | 0,028 | 0,0561 |
| <i>Aspidosperma macrocarpa</i> | Pereira | 5 | 0,0273 | 0,0547 |
| <i>Psidium myrsinoides</i> | Araçazinho | 4 | 0,026 | 0,0519 |
| <i>Davila elliptica</i> | Sambaibinha | 5 | 0,0194 | 0,0389 |
| <i>Himatanthus obovatus</i> | Tiborna | 1 | 0,0187 | 0,0374 |
| <i>Andira vermifuga</i> | Angelim | 2 | 0,0173 | 0,0347 |
| <i>Myrtaceae sp</i> | Murta | 3 | 0,0142 | 0,0284 |
| <i>Diospyrus hispida</i> | Olho de boi | 2 | 0,012 | 0,0239 |
| <i>Coccoloba mollis</i> | Pau-jaú | 5 | 0,0118 | 0,0236 |
| <i>Anacardium humile</i> | Cajuí | 3 | 0,0092 | 0,0184 |
| <i>Protium heptaphyllum</i> | Almecega | 1 | 0,0085 | 0,017 |
| <i>Hancornia speciosa</i> | Mangaba | 3 | 0,008 | 0,0161 |
| <i>Não identificado 1</i> | Não identificado 1 | 1 | 0,0052 | 0,0103 |
| <i>Myracrodruon urundeuwa</i> | Aroeira | 2 | 0,0051 | 0,0103 |
| <i>Brosimum gaudichaudii</i> | Mama-cadela | 1 | 0,0031 | 0,0062 |
| <i>Zanthoxylum reipholium</i> | Mamica de porca | 1 | 0,0028 | 0,0056 |
| | *** Total | 1120 | 21,2824 | 42,5648 |
| | *** Média | 17,2308 | 0,3274 | 0,6548 |
| | *** Desv. Pad. | 27,6235 | 0,6007 | 1,2014 |

Onde: N- Número de Indivíduos; VT- Volume total e VT - Volume total por hectare
 Fonte: AMBIENGER, 2010.

➤ **Mata Ciliar**

As matas ciliares foram amostradas em 5 pontos distintos. Observou-se que estas formações ribeirinhas não estão em bom estado de conservação, ou seja, apresentam indícios de degradação. Em geral, estes fragmentos que não foram substituídos por pastagens e atividades agrícolas, apresentam-se com sinais de passagem de fogo. Os fragmentos mais conservados desenvolvem-se em terrenos de relevos acidentados. Durante o levantamento fitossociológico nos fragmentos de mata de ciliar foram registradas 701 indivíduos pertencentes a 89 espécies. Destas, 10 espécies foram identificadas somente em nível de gênero e 3 ficaram sem identificação confirmada.

Entre as espécies que apresentaram maior Índice de Valor de Importância (IVI), destacam-se as seguintes: *Attalea speciosa*, *Dilodendron bipinnatum*, *Myracrodruon urundeuwa*, *Rhamnidium elaeocarpum*, *Brosimum gaudichaudii*, *Astronium fraxinifolium* e *Guazuma ulmifolia* (QUADRO 4.3.1.10).

As estimativas da riqueza de espécies e da densidade estão dentro dos valores encontrados para mata ciliares em diferentes locais do Tocantins. Os valores de área basal (representados pela dominância dos fustes por hectare), embora ligeiramente inferiores aos encontrados para outras amostragens, juntamente com a riqueza de espécies por hectare, podem ser considerados dentro dos padrões para este tipo de vegetação.

QUADRO 4.3.1.10
PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS DAS ESPÉCIES DA ÁREA DE MATA CILIAR
DO PROJETO ARRAIAS

| Nome Científico | Nome Vulgar | N | DA | DR | FA | FR | DoA | DoR | VI | VI (%) |
|--------------------------------|--------------------------|----|----|-----|----|-----|-------|------|-------|--------|
| <i>Attalea speciosa</i> | Babaçu | 11 | 22 | 1,6 | 32 | 2 | 2,717 | 20,2 | 23,77 | 7,92 |
| <i>Dilodendron bipinnatum</i> | Mamoninha | 38 | 76 | 5,4 | 68 | 4,2 | 0,947 | 7,04 | 16,71 | 5,57 |
| <i>Myracrodruon urundeuwa</i> | Aroeira | 34 | 68 | 4,9 | 68 | 4,2 | 0,844 | 6,27 | 15,36 | 5,12 |
| <i>Rhamnidium elaeocarpum</i> | Bosta de cabrito | 37 | 74 | 5,3 | 68 | 4,2 | 0,243 | 1,8 | 11,32 | 3,77 |
| <i>Brosimum gaudichaudii</i> | Mama-cadela | 40 | 80 | 5,7 | 44 | 2,7 | 0,321 | 2,38 | 10,83 | 3,61 |
| <i>Astronium fraxinifolium</i> | Gonçalo alves | 26 | 52 | 3,7 | 56 | 3,5 | 0,482 | 3,58 | 10,78 | 3,59 |
| <i>Guazuma ulmifolia</i> | Mutamba | 20 | 40 | 2,9 | 40 | 2,5 | 0,716 | 5,32 | 10,67 | 3,56 |
| <i>Aspidosperma subincanum</i> | Pau pereira | 21 | 42 | 3 | 48 | 3 | 0,469 | 3,49 | 9,477 | 3,16 |
| <i>Protium heptaphyllum</i> | Almecega | 25 | 50 | 3,6 | 36 | 2,2 | 0,45 | 3,34 | 9,154 | 3,05 |
| <i>Hymenaea courbaril</i> | Jatobá da mata | 15 | 30 | 2,1 | 24 | 1,5 | 0,688 | 5,11 | 8,749 | 2,92 |
| <i>Magonia pubescens</i> | Tinguí, timbó | 12 | 24 | 1,7 | 24 | 1,5 | 0,595 | 4,43 | 7,634 | 2,54 |
| <i>Erythroxylum suberosus</i> | Mercúrio do campo | 22 | 44 | 3,1 | 48 | 3 | 0,119 | 0,89 | 7,018 | 2,34 |
| <i>Callisthene fasciculata</i> | Capitão do campo, Jacaré | 17 | 34 | 2,4 | 28 | 1,8 | 0,368 | 2,74 | 6,907 | 2,3 |
| <i>Matayba guianensis</i> | Camboatá | 14 | 28 | 2 | 32 | 2 | 0,371 | 2,76 | 6,751 | 2,25 |
| <i>Bauhinia sp</i> | Miroró | 25 | 50 | 3,6 | 32 | 2 | 0,085 | 0,63 | 6,19 | 2,06 |
| <i>Terminalia argentea</i> | Capitãozinho | 16 | 32 | 2,3 | 36 | 2,2 | 0,136 | 1,01 | 5,537 | 1,85 |
| <i>Alibertia edulis</i> | Marmelada | 17 | 34 | 2,4 | 40 | 2,5 | 0,064 | 0,47 | 5,391 | 1,8 |
| <i>Copaifera langsdoffii</i> | Pau d'oleo, copaiba | 5 | 10 | 0,7 | 16 | 1 | 0,464 | 3,45 | 5,158 | 1,72 |
| <i>Combretum leprosum</i> | Vaqueta | 15 | 30 | 2,1 | 32 | 2 | 0,112 | 0,83 | 4,968 | 1,66 |
| <i>Myrcia rostrata</i> | Goiabinha | 16 | 32 | 2,3 | 32 | 2 | 0,073 | 0,54 | 4,819 | 1,61 |
| <i>Coccoloba mollis</i> | Pau-jaú | 15 | 30 | 2,1 | 28 | 1,8 | 0,097 | 0,72 | 4,604 | 1,53 |
| <i>Bauhinia rufa</i> | Pata de vaca | 17 | 34 | 2,4 | 28 | 1,8 | 0,058 | 0,43 | 4,602 | 1,53 |
| <i>Tabebuia roseo-alba</i> | Taipoca | 10 | 20 | 1,4 | 24 | 1,5 | 0,19 | 1,41 | 4,334 | 1,44 |
| <i>Anadenanthera colubrina</i> | Angico branco | 7 | 14 | 1 | 24 | 1,5 | 0,209 | 1,55 | 4,048 | 1,35 |
| <i>Qualea multiflora</i> | Pau-terra do campo | 12 | 24 | 1,7 | 24 | 1,5 | 0,09 | 0,67 | 3,878 | 1,29 |
| <i>Guetarda virbonoides</i> | Angélica | 12 | 24 | 1,7 | 28 | 1,8 | 0,043 | 0,32 | 3,777 | 1,26 |
| <i>Curatela ameriana</i> | Sambaíba | 9 | 18 | 1,3 | 28 | 1,8 | 0,089 | 0,66 | 3,694 | 1,23 |
| <i>Sclerobium paniculatum</i> | Cachamorra, carvoeiro | 11 | 22 | 1,6 | 20 | 1,3 | 0,081 | 0,6 | 3,419 | 1,14 |
| <i>Buchenavia tomentosa</i> | Mirindiba | 7 | 14 | 1 | 28 | 1,8 | 0,083 | 0,62 | 3,365 | 1,12 |
| <i>Diospyrus brasiliensis</i> | Olho de boi da mata | 9 | 18 | 1,3 | 24 | 1,5 | 0,072 | 0,54 | 3,319 | 1,11 |
| <i>Acacia polyphylla</i> | Jureminha | 5 | 10 | 0,7 | 20 | 1,3 | 0,176 | 1,31 | 3,269 | 1,09 |
| <i>Pseudobombax tomentosum</i> | Embiruçu | 7 | 14 | 1 | 20 | 1,3 | 0,13 | 0,96 | 3,21 | 1,07 |
| <i>Qualea grandiflora</i> | Pau terra da folha larga | 7 | 14 | 1 | 24 | 1,5 | 0,084 | 0,62 | 3,119 | 1,04 |
| <i>Casearia arborea</i> | Folha de carne | 7 | 14 | 1 | 20 | 1,3 | 0,104 | 0,77 | 3,02 | 1,01 |
| <i>Eugenia dysenterica</i> | Cagaita | 9 | 18 | 1,3 | 20 | 1,3 | 0,058 | 0,43 | 2,961 | 0,99 |
| <i>Mimosa sp</i> | Unha de gato | 6 | 12 | 0,9 | 20 | 1,3 | 0,115 | 0,85 | 2,956 | 0,99 |
| <i>Byrsonima sericea</i> | Murici grande | 6 | 12 | 0,9 | 16 | 1 | 0,105 | 0,78 | 2,636 | 0,88 |
| <i>Apuleia leiocarpa</i> | Garapa, grapiá | 3 | 6 | 0,4 | 12 | 0,8 | 0,196 | 1,46 | 2,633 | 0,88 |
| <i>Licania humilis</i> | Farinha seca | 7 | 14 | 1 | 20 | 1,3 | 0,028 | 0,21 | 2,452 | 0,82 |
| <i>Tapirira guianensis</i> | Pau-pombo | 7 | 14 | 1 | 12 | 0,8 | 0,056 | 0,42 | 2,162 | 0,72 |
| <i>Psidium myrsinoides</i> | Araça | 5 | 10 | 0,7 | 20 | 1,3 | 0,013 | 0,1 | 2,06 | 0,69 |
| <i>Luehea divaricata</i> | Açoita cavalo | 5 | 10 | 0,7 | 12 | 0,8 | 0,067 | 0,5 | 1,957 | 0,65 |
| <i>Simarouba amara</i> | Cachorro | 4 | 8 | 0,6 | 12 | 0,8 | 0,075 | 0,56 | 1,877 | 0,63 |
| <i>Acrocomia aculeata</i> | Macaúba | 3 | 6 | 0,4 | 12 | 0,8 | 0,087 | 0,65 | 1,824 | 0,61 |
| <i>Byrsonima crassifolia</i> | Murici | 4 | 8 | 0,6 | 16 | 1 | 0,024 | 0,18 | 1,75 | 0,58 |

Continua...

QUADRO 4.3.1.10
PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS DAS ESPÉCIES DA ÁREA DE MATA CILIAR
DO PROJETO ARRAIAS

| Nome Científico | Nome Vulgar | N | DA | DR | FA | FR | DoA | DoR | VI | VI (%) |
|----------------------------------|----------------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|--------------|------------|------------|------------|
| <i>Caryocar brasiliense</i> | Piqui | 3 | 6 | 0,4 | 8 | 0,5 | 0,108 | 0,8 | 1,727 | 0,58 |
| <i>Myrcia tomentosa</i> | Araça largo | 5 | 10 | 0,7 | 12 | 0,8 | 0,022 | 0,16 | 1,624 | 0,54 |
| <i>Emmotum nitens</i> | Sobre | 4 | 8 | 0,6 | 12 | 0,8 | 0,02 | 0,15 | 1,468 | 0,49 |
| <i>Alibertia verrucosa</i> | Marmeladinha | 4 | 8 | 0,6 | 12 | 0,8 | 0,015 | 0,11 | 1,429 | 0,48 |
| <i>Machaerium acutifolium</i> | Jacarandá do campo | 3 | 6 | 0,4 | 12 | 0,8 | 0,029 | 0,22 | 1,394 | 0,46 |
| <i>Terminalia lucida</i> | Pubeiro | 3 | 6 | 0,4 | 12 | 0,8 | 0,019 | 0,14 | 1,321 | 0,44 |
| <i>Tocoyena formosa</i> | Genipapo bravo | 3 | 6 | 0,4 | 12 | 0,8 | 0,016 | 0,12 | 1,298 | 0,43 |
| <i>Andira legalis</i> | Angelim verdadeiro | 3 | 6 | 0,4 | 12 | 0,8 | 0,011 | 0,08 | 1,257 | 0,42 |
| <i>Pterodum emarginatus</i> | Sucupira branca | 3 | 6 | 0,4 | 8 | 0,5 | 0,046 | 0,34 | 1,27 | 0,42 |
| <i>Eugenia aurata</i> | Maria Preta | 3 | 6 | 0,4 | 8 | 0,5 | 0,039 | 0,29 | 1,215 | 0,41 |
| <i>Inga sp</i> | Ingá | 1 | 2 | 0,1 | 4 | 0,3 | 0,107 | 0,8 | 1,188 | 0,4 |
| <i>Piptadenia gonoacantha</i> | Angico | 3 | 6 | 0,4 | 8 | 0,5 | 0,018 | 0,13 | 1,059 | 0,35 |
| <i>Myrcia sp</i> | araçazinho | 2 | 4 | 0,3 | 8 | 0,5 | 0,037 | 0,28 | 1,06 | 0,35 |
| <i>Celtis iguanea</i> | celtis | 3 | 6 | 0,4 | 8 | 0,5 | 0,019 | 0,14 | 1,065 | 0,35 |
| <i>Cenostigma macrophyllum</i> | Pau ferro | 2 | 4 | 0,3 | 8 | 0,5 | 0,03 | 0,23 | 1,01 | 0,34 |
| <i>Ficus sp</i> | Gameleira | 2 | 4 | 0,3 | 8 | 0,5 | 0,026 | 0,2 | 0,981 | 0,33 |
| <i>Pseudobombax longiflorum</i> | Paineira | 2 | 4 | 0,3 | 8 | 0,5 | 0,021 | 0,15 | 0,938 | 0,31 |
| <i>Coussarea hydrangeaefolia</i> | Angélica lisa | 2 | 4 | 0,3 | 8 | 0,5 | 0,01 | 0,08 | 0,861 | 0,29 |
| <i>Tabebuia impetiginosa</i> | Ipê | 1 | 2 | 0,1 | 4 | 0,3 | 0,061 | 0,46 | 0,847 | 0,28 |
| <i>Physocallymma scaberrimum</i> | Cega machado | 2 | 4 | 0,3 | 8 | 0,5 | 0,008 | 0,06 | 0,846 | 0,28 |
| <i>Não identificada 1</i> | Não identificada 1 | 2 | 4 | 0,3 | 8 | 0,5 | 0,008 | 0,06 | 0,842 | 0,28 |
| <i>Sclerobium aureum</i> | Tatarema | 2 | 4 | 0,3 | 8 | 0,5 | 0,007 | 0,05 | 0,833 | 0,28 |
| <i>Siparuna guianensis</i> | Negramina | 2 | 4 | 0,3 | 8 | 0,5 | 0,005 | 0,04 | 0,821 | 0,27 |
| <i>Diospyros burchellii</i> | Olho de boi | 1 | 2 | 0,1 | 4 | 0,3 | 0,031 | 0,23 | 0,621 | 0,21 |
| <i>Pouteria gardnerii</i> | Fruta de viado | 1 | 2 | 0,1 | 4 | 0,3 | 0,025 | 0,19 | 0,581 | 0,19 |
| <i>Virola sp</i> | bicuiba | 1 | 2 | 0,1 | 4 | 0,3 | 0,023 | 0,17 | 0,563 | 0,19 |
| <i>Erytheca pubescens</i> | Imbiruçu | 1 | 2 | 0,1 | 4 | 0,3 | 0,021 | 0,15 | 0,545 | 0,18 |
| <i>Schefflera sp</i> | Mandiocão | 1 | 2 | 0,1 | 4 | 0,3 | 0,012 | 0,09 | 0,478 | 0,16 |
| <i>Xylopia aromatica</i> | Pindaíba | 1 | 2 | 0,1 | 4 | 0,3 | 0,012 | 0,09 | 0,485 | 0,16 |
| <i>Luehea paniculata</i> | Açoita cavalo graúdo | 1 | 2 | 0,1 | 4 | 0,3 | 0,009 | 0,07 | 0,46 | 0,15 |
| <i>Ocotea sp</i> | Canela | 1 | 2 | 0,1 | 4 | 0,3 | 0,004 | 0,03 | 0,422 | 0,14 |
| <i>Ocotea odorifera</i> | Louro | 1 | 2 | 0,1 | 4 | 0,3 | 0,003 | 0,02 | 0,415 | 0,14 |
| <i>Andira cuyabensis</i> | Angelim | 1 | 2 | 0,1 | 4 | 0,3 | 0,002 | 0,02 | 0,409 | 0,14 |
| <i>Lafoensia pacari</i> | Mangabeira | 1 | 2 | 0,1 | 4 | 0,3 | 0,004 | 0,03 | 0,422 | 0,14 |
| <i>Não identificada 2</i> | Não identificada 2 | 1 | 2 | 0,1 | 4 | 0,3 | 0,004 | 0,03 | 0,419 | 0,14 |
| <i>Strychnos pseudoquina</i> | Quina | 1 | 2 | 0,1 | 4 | 0,3 | 0,003 | 0,02 | 0,412 | 0,14 |
| <i>Ouratea castaneifolia</i> | Serrinha | 1 | 2 | 0,1 | 4 | 0,3 | 0,003 | 0,02 | 0,412 | 0,14 |
| <i>Casearia sylvestres</i> | Guaçatonga | 1 | 2 | 0,1 | 4 | 0,3 | 0,004 | 0,03 | 0,422 | 0,14 |
| <i>Não identificada 3</i> | Não identificada 3 | 1 | 2 | 0,1 | 4 | 0,3 | 0,004 | 0,03 | 0,419 | 0,14 |
| <i>Pouteria sp</i> | - | 1 | 2 | 0,1 | 4 | 0,3 | 0,004 | 0,03 | 0,422 | 0,14 |
| <i>Psidium sp</i> | Araçarana | 1 | 2 | 0,1 | 4 | 0,3 | 0,002 | 0,01 | 0,404 | 0,13 |
| <i>Myrcia sellowiana</i> | Goiaba miuda | 1 | 2 | 0,1 | 4 | 0,3 | 0,002 | 0,01 | 0,404 | 0,13 |
| <i>Anacardium occidentale</i> | Caju | 1 | 2 | 0,1 | 4 | 0,3 | 0,002 | 0,01 | 0,404 | 0,13 |
| <i>Zanthoxylum reipholium</i> | Mamica de porca | 1 | 2 | 0,1 | 4 | 0,3 | 0,002 | 0,01 | 0,404 | 0,13 |
| Total | | 701 | 1402 | 100 | 1604 | 100 | 13,45 | 100 | 300 | 100 |

Onde: VI - Valor de Importância, N- Número de Indivíduos; DA- Densidade absoluta; DR- Densidade Relativa; FA- Frequência Absoluta;FR- Frequência Relativa; DoA- Dominância Absoluta; DoR- Dominância Relativa .

Fonte: AMBIENGER, 2010.

Volume

Na área de mata ciliar as espécies que apresentarem maiores valores de madeira foram: *Attalea speciosa* (12,37 m³ com 11 indivíduos), *Dilodendron bipinnatum* (3,1072 m³ com 38 indivíduos), *Myracrodruon urundeuva* (2,99 m³ com 34 indivíduos) e *Hymenaea courbaril* (2,64 m³ com 15 indivíduos) (QUADRO 4.3.1.11).

QUADRO 4.3.1.11
CÁLCULO DE VOLUME DAS ESPÉCIES LEVANTADAS NA
ÁREA DE MATA CILIAR NO PROJETO ARRAIAS

| Nome Científico | Nome Vulgar | N | VT | VT/ha |
|---------------------------------|--------------------------|----|---------|---------|
| <i>Attalea speciosa</i> | Babaçu | 11 | 12,3673 | 24,7347 |
| <i>Dilodendron bipinnatum</i> | Mamoninha | 38 | 3,1072 | 6,2143 |
| <i>Myracrodruon urundeuva</i> | Aroeira | 34 | 2,9967 | 5,9934 |
| <i>Hymenaea courbaril</i> | Jatobá da mata | 15 | 2,6449 | 5,2898 |
| <i>Guazuma ulmifolia</i> | Mutamba | 20 | 2,1072 | 4,2144 |
| <i>Magonia pubescens</i> | Tinguí, timbó | 12 | 1,903 | 3,8061 |
| <i>Astronium fraxinifolium</i> | Gonçalo alves | 26 | 1,8384 | 3,6767 |
| <i>Protium heptaphyllum</i> | Almecega | 25 | 1,5288 | 3,0576 |
| <i>Copaifera langsdoffii</i> | Pau d'oleo, copaíba | 5 | 1,4587 | 2,9173 |
| <i>Aspidosperma subincanum</i> | Pau pereira | 21 | 1,2419 | 2,4838 |
| <i>Matayba guianensis</i> | Camboatá | 14 | 1,0847 | 2,1693 |
| <i>Callisthene fasciculata</i> | Capitão do campo, Jacaré | 17 | 0,9495 | 1,899 |
| <i>Anadenanthera colubrina</i> | Angico branco | 7 | 0,9475 | 1,8949 |
| <i>Apuleia leiocarpa</i> | Garapa, grapiá | 3 | 0,8035 | 1,607 |
| <i>Brosimum gaudichaudii</i> | Mama-cadela | 40 | 0,6233 | 1,2466 |
| <i>Tabebuia roseo-alba</i> | Taipoca | 10 | 0,5317 | 1,0634 |
| <i>Acacia polyphylla</i> | Jureminha | 5 | 0,4442 | 0,8883 |
| <i>Rhamnidium elaeocarpum</i> | Bosta de cabrito | 37 | 0,4129 | 0,8258 |
| <i>Inga sp</i> | Ingá | 1 | 0,3901 | 0,7802 |
| <i>Pseudobombax tomentosum</i> | Embiruçu | 7 | 0,3006 | 0,6011 |
| <i>Terminalia argentea</i> | Capitãozinho | 16 | 0,29 | 0,5799 |
| <i>Coccoloba mollis</i> | Pau-jaú | 15 | 0,2767 | 0,5533 |
| <i>Acrocomia aculeata</i> | Macaúba | 3 | 0,2759 | 0,5518 |
| <i>Sclerolobium paniculatum</i> | Cachamorra, carvoeiro | 11 | 0,2706 | 0,5412 |
| <i>Tabebuia impetiginosa</i> | Ipê | 1 | 0,2422 | 0,4843 |
| <i>Casearia arborea</i> | Folha de carne | 7 | 0,2387 | 0,4775 |
| <i>Byrsonima sericea</i> | Murici grande | 6 | 0,2243 | 0,4487 |
| <i>Curatela ameriana</i> | Sambaíba | 9 | 0,1994 | 0,3987 |
| <i>Combretum leprosum</i> | Vaqueta | 15 | 0,1897 | 0,3793 |
| <i>Buchenavia tomentosa</i> | Mirindiba | 7 | 0,1736 | 0,3472 |
| <i>Luehea divaricata</i> | Açoita cavalo | 5 | 0,1704 | 0,3407 |
| <i>Qualea grandiflora</i> | Pau terra da folha larga | 7 | 0,1692 | 0,3384 |
| <i>Qualea multiflora</i> | Pau-terra do campo | 12 | 0,1686 | 0,3371 |
| <i>Caryocar brasiliense</i> | Piqui | 3 | 0,1659 | 0,3318 |
| <i>Bauhinia sp.</i> | Miroró | 25 | 0,1649 | 0,3298 |
| <i>Mimosa sp.</i> | Unha de gato | 6 | 0,1478 | 0,2957 |
| <i>Myrcia sp.</i> | Araçazinho | 2 | 0,1425 | 0,285 |
| <i>Diospyrus brasiliensis</i> | Olho de boi da mata | 9 | 0,1401 | 0,2801 |
| <i>Erythroxylum suberosum</i> | Mercúrio do campo | 22 | 0,1373 | 0,2747 |

Continua...

QUADRO 4.3.1.11
CÁLCULO DE VOLUME DAS ESPÉCIES LEVANTADAS NA
ÁREA DE MATA CILIAR NO PROJETO ARRAIAS

| Nome Científico | Nome Vulgar | N | VT | VT/ha |
|-----------------------------------|----------------------|----------|-----------|--------------|
| <i>Simarouba amara</i> | Cachorro | 4 | 0,1351 | 0,2702 |
| <i>Tapirira guianensis</i> | Pau-pombo | 7 | 0,1231 | 0,2462 |
| <i>Pterodum emarginatus</i> | Sucupira branca | 3 | 0,114 | 0,2281 |
| <i>Pouteria gardnerii</i> | Fruta de viado | 1 | 0,1043 | 0,2085 |
| <i>Bauhinia rufa</i> | Pata de vaca | 17 | 0,0996 | 0,1993 |
| <i>Eugenia dysenterica</i> | Cagaita | 9 | 0,0984 | 0,1968 |
| <i>Myrcia rostrata</i> | Goiabinha | 16 | 0,0936 | 0,1873 |
| <i>Ficus sp.</i> | Gameleira | 2 | 0,0823 | 0,1646 |
| <i>Viola sp.</i> | Bicuiba | 1 | 0,0773 | 0,1545 |
| <i>Alibertia edulis</i> | Marmelada | 17 | 0,0749 | 0,1499 |
| <i>Erytheca pubescens</i> | Imbiruçu | 1 | 0,0704 | 0,1408 |
| <i>Guatarda virbonoides</i> | Angélica | 12 | 0,0665 | 0,1331 |
| <i>Machaerium acutifolium</i> | Jacarandá do campo | 3 | 0,0648 | 0,1296 |
| <i>Diospyros burchellii</i> | Olho de boi | 1 | 0,0583 | 0,1167 |
| <i>Cenostigma macrophyllum</i> | Pau ferro | 2 | 0,0536 | 0,1072 |
| <i>Licania humilis</i> | Farinha seca | 7 | 0,045 | 0,09 |
| <i>Eugenia aurata</i> | Maria Preta | 3 | 0,0443 | 0,0886 |
| <i>Emmotum nitens</i> | Sobre | 4 | 0,0423 | 0,0847 |
| <i>Piptadenia gonoacantha</i> | Angico | 3 | 0,0358 | 0,0717 |
| <i>Xylopia aromatica</i> | Pindaíba | 1 | 0,0353 | 0,0706 |
| <i>Celtis iguanea</i> | Celtis | 3 | 0,0349 | 0,0698 |
| <i>Alibertia verrucosa</i> | Marmeladinha | 4 | 0,0343 | 0,0687 |
| <i>Byrsonima crassifolia</i> | Murici | 4 | 0,0325 | 0,0649 |
| <i>Pseudobombax longiflorum</i> | Paineira | 2 | 0,0312 | 0,0625 |
| <i>Myrcia tomentosa</i> | Araça largo | 5 | 0,0288 | 0,0575 |
| <i>Terminalia lucida</i> | Pubeiro | 3 | 0,0269 | 0,0537 |
| <i>Tocoyena formosa</i> | Genipapo bravo | 3 | 0,0262 | 0,0525 |
| <i>Schefflera sp.</i> | Mandiocão | 1 | 0,0237 | 0,0474 |
| <i>Psidium myrsinoides</i> | Araça | 5 | 0,022 | 0,0439 |
| <i>Luehea paniculata</i> | Açoita cavalo graúdo | 1 | 0,0194 | 0,0388 |
| <i>Physocollymma scaberrimum</i> | Cega machado | 2 | 0,0183 | 0,0367 |
| Não identificada 1 | Não identificada 1 | 2 | 0,0166 | 0,0333 |
| <i>Andira legalis</i> | Angelim verdadeiro | 3 | 0,0151 | 0,0303 |
| <i>Ocotea sp.</i> | Canela | 1 | 0,0126 | 0,0252 |
| <i>Coussarea hydrangeaeifolia</i> | Angélica lisa | 2 | 0,0115 | 0,023 |
| Não identificada 2 | Não identificada 2 | 1 | 0,0087 | 0,0174 |
| <i>Lafoensia pacari</i> | Mangabeira | 1 | 0,0078 | 0,0157 |
| <i>Siparuna guianensis</i> | Negramina | 2 | 0,0076 | 0,0153 |
| <i>Sclerobium aureum</i> | Tatarema | 2 | 0,0071 | 0,0143 |
| <i>Pouteria sp.</i> | Abiu | 1 | 0,0043 | 0,0086 |
| <i>Casearia sylvestres</i> | Guaçatonga | 1 | 0,0043 | 0,0086 |
| <i>Strychnos pseudoquina</i> | Quina | 1 | 0,0036 | 0,0073 |
| <i>Ocotea odorifera</i> | Louro | 1 | 0,0034 | 0,0069 |
| <i>Ouratea castaneifolia</i> | Serrinha | 1 | 0,003 | 0,0061 |
| <i>Psidium sp.</i> | Araçarana | 1 | 0,0027 | 0,0054 |
| <i>Zanthoxylum reinipholium</i> | Mamica de porca | 1 | 0,0027 | 0,0054 |

Continua...

QUADRO 4.3.1.11
CÁLCULO DE VOLUME DAS ESPÉCIES LEVANTADAS NA
ÁREA DE MATA CILAR NO PROJETO ARRAIAS

| Nome Científico | Nome Vulgar | N | VT | VT/ha |
|-------------------------------|----------------------|--------|---------|---------|
| <i>Andira cuyabensis</i> | Angelim | 1 | 0,0026 | 0,0053 |
| Não identificada 2.3 | Não identificada 2.3 | 1 | 0,0025 | 0,0051 |
| <i>Myrcia sellowiana</i> | Goiaba miúda | 1 | 0,0019 | 0,0039 |
| <i>Anacardium occidentale</i> | Caju | 1 | 0,0009 | 0,0019 |
| | Total | 701 | 43,4062 | 86,8124 |
| | Média | 7,8764 | 0,4877 | 0,9754 |
| | Desv. Pad. | 9,1252 | 1,433 | 2,866 |

Onde: N- Número de Indivíduos; VT- Volume total e VT – Volume total por hectare
 Fonte: AMBIENGER, 2010.

Ecosistemas de Relevante Interesse

A implantação de empreendimentos minerários pode gerar impactos à flora e a fauna silvestre, principalmente por causar alterações e fragmentação dos habitats naturais, ou áreas destinadas à conservação, comprometendo assim, o sustento das espécies e redução da área disponível para sua dispersão, bem como impactar comunidades indígenas. Assim, este item tem por objetivo averiguar se a área em estudo está inserida dentro de ecossistemas de relevante interesse como Unidades de Conservação – UC ou terras indígenas.

➤ Unidades de conservação

Visando a identificação de unidades de conservação ou área de relevante interesse para o presente estudo ambiental, fez-se uma pesquisa na de bases de dados referentes às Unidades de Conservação – UC presentes no Estado de Tocantins, disponibilizadas pelo Ministério do Meio Ambiente - MMA, em caráter federal, e da Secretaria de Planejamento do Estado do Tocantins - SEPLAN, em caráter estadual. Ambas as bases de dados supracitadas estão acessíveis nos respectivos portais eletrônicos dos órgãos mencionados.

O Estado do Tocantins conta atualmente com 12 (doze) Unidades de UC de domínio estadual, sendo 4 de Proteção Integral e 8 de Uso Sustentável, além de 2 UC de domínio federal, a Estação Ecológica Serra Geral e o Parque Nacional do Araguaia.

O município de Arraias não apresenta nenhuma UC implantada em seu território, seja de domínio federal, estadual ou municipal. O que existe no município refere-se à áreas potenciais de preservação mapeadas pela SEPLAN, uma localizada na parte central do seu território abrangendo a Serra de Arraias, com 101.960,77 ha, e outra localizada na porção sudoeste abrangendo a Serra do Bom Despacho, com 34.021,59 ha, conforme mapa apresentado na FIGURA 4.3.1.6.

Vale ressaltar que ambas as áreas mencionadas, segundo a base de dados disponibilizada pelo SEPLAN/TO, encontram-se na classe de áreas prioritárias para conservação, classe

esta que não impõe os cuidados e obrigatiedades preconizadas pela legislação referente à temática, a exemplo, o SNUC (Lei nº 9.985, de 18 de junho de 2000).

As áreas prioritárias para conservação no município de Arraias - TO estão a uma distância do empreendimento, de aproximadamente 8,8km para a área localizada na parte central do município e de aproximadamente 50km para a área localizada na porção sudoeste.

➤ **Terras indígenas**

Fazendo-se uso da base de dados disponibilizada Fundação Nacional do Índio (FUNAI), também disponibilizada gratuitamente em seu portal eletrônico, pôde ser constatada que no município de Arraias não há a presença de terras indígenas em seu território.

Por apresentar características influenciadas pelo contexto histórico minerário do período colonial, o município de Arraias não apresenta comunidades indígenas, já que as mesmas, no período de referência, procuravam se deslocar para as regiões contrárias das que eram exploradas a procura de ouro no Estado do Tocantins, fato pelo qual caracteriza a existência de comunidades indígenas nas regiões norte e oeste do Estado.

INSERIR Figura 4.3.1.6. Mapa das áreas de UC e terras indígenas localizadas no Estado do Tocantins. (A3)

Caracterização do uso e ocupação do solo

Com a aplicação da metodologia de análise, foi possível a representação das fitofisionomias identificadas em campo, como mata ciliar, cerradão, cerrado sentido restrito (típico e denso) e áreas antropizadas, como pastagens e solo exposto. Foram também identificados áreas com edificações, como casas e currais; além de estradas e corpos hídricos existentes tanto na área de estudo, como nas Áreas Diretamente Afetada - ADA.

➤ **Área de Estudo**

A Área de Estudo estabelecida para o meio físico e biótico foi a bacia hidrográfica do rio Bezerra e as cabeceiras do ribeirão Tiúba, que somadas possuem 17.313,82 ha, distribuída entre classes de cobertura do solo identificada como cerrado típico, cerrado denso, cerradão, mata ciliar, pastagens e solo exposto. Foi constatada também a presença de edificações, como casas e currais. A relação da ocupação de cada classe levantadas na área é apresentada na FIGURA 4.3.1.7 a seguir.

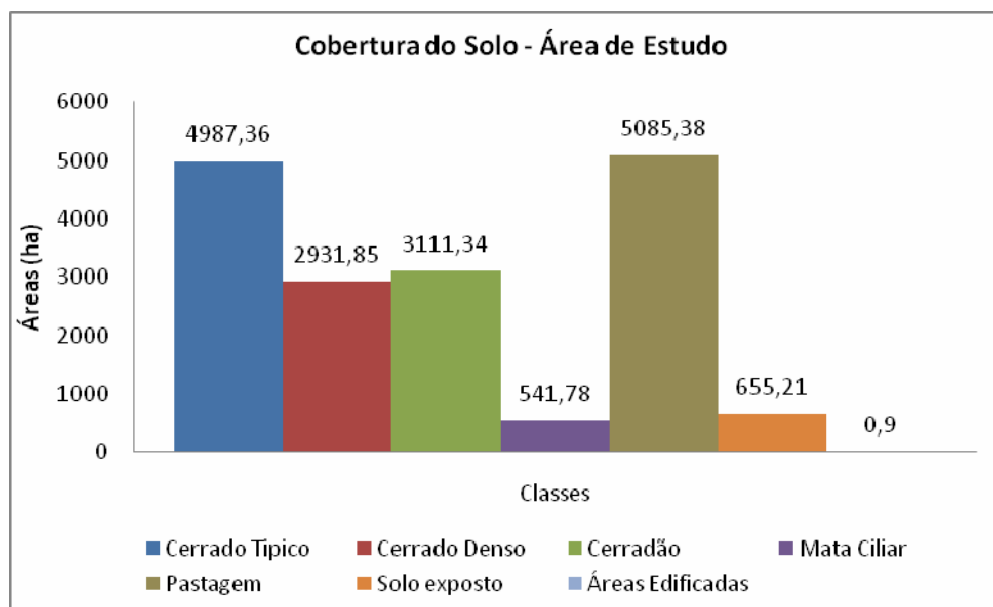


FIGURA 4.3.1.7 - Quantificação das classes de cobertura do solo na Área de Estudo.

Nota-se que a Área de Estudo encontra-se com aproximadamente 64,84% de áreas com vegetação natural, sendo que a cobertura mais significativa refere-se ao cerrado típico, representando 28,81%, seguida pelo cerradão e cerrado denso que, respectivamente, possuem 17,97% e 16,93% de representatividade; a mata ciliar representa 3,13% da área.

A parcela antropizada refere-se a 33,16%, sendo que as áreas de pastagem e solo exposto representam 35,15% da Área de Estudo e as áreas edificadas com representação inferior a 1%. As classes de cobertura e uso e ocupação do solo identificadas na área de estudo são apresentadas na FIGURA 4.3.1.8.

INSERIR Figura 4.3.1.8. Mapa de cobertura e uso do solo da Área de Estudo (A3)

➤ **Áreas Diretamente Afetadas**

As Áreas Diretamente Afetadas – ADA pelo PROJETO ARRAIAS referem-se às estruturas que serão construídas a partir da obtenção da licença de instalação junto ao NATURANTINS. Estas estruturas são as barragens de rejeito, captação e dique contenção, as áreas de lavra de fosfato, o complexo industrial e o aterro sanitário a ser construído para uso do empreendimento. Estas estruturas somadas contabilizam uma área total de 1621,49ha, representado 9,36% da Área de Estudo do empreendimento delimitada para o meio físico e biótico.

A seguir, é detalhada cada área pretendida na implantação do PROJETO ARRAIAS e no QUADRO 4.3.1.12 são quantificadas a Áreas Diretamente Afetadas – ADA que sofrerão interferência de acordo com a cobertura do solo.

Analisando a cobertura de toda a ADA (FIGURA 4.3.1.9), observa-se que 63,86% do total referem-se a áreas com vegetação natural, sendo que a cobertura mais significativa é o cerrado típico, representando 41,67%, seguido pela classe mata ciliar com 16,34%, do cerrado denso com 4,57% e cerradão com 1,28% de representatividade.

As áreas antropizadas da ADA totalizam 36,16%, sendo que pastagens e solo exposto representam 26,61% e 9,54%, respectivamente, e as áreas edificadas 0,02%.

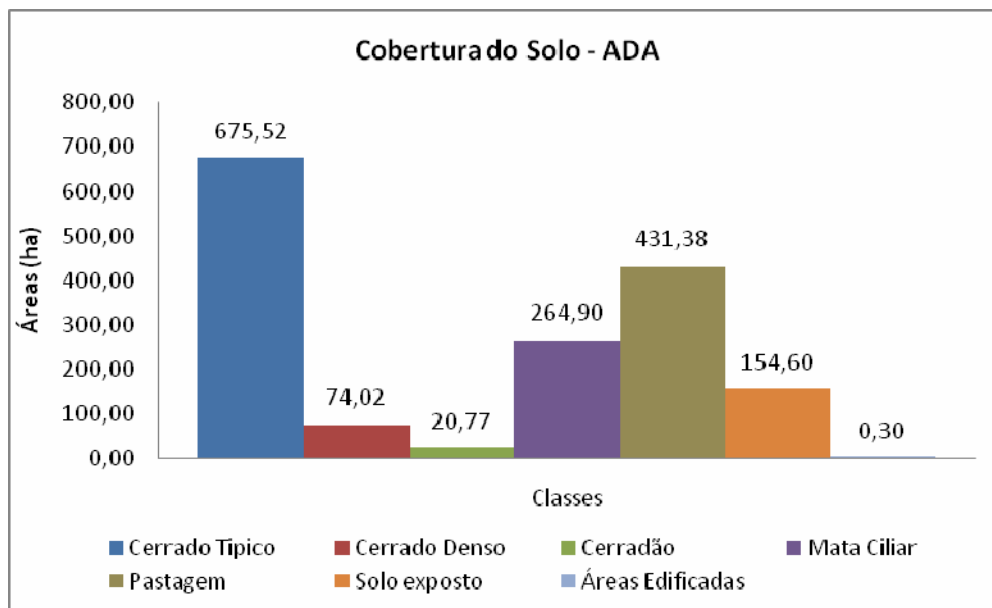


FIGURA 4.3.1.9 - Quantificação das classes de cobertura do solo na ADA.

Vale ressaltar, que o aterro sanitário a ser construído para uso do empreendimento possui uma área de aproximadamente 1 ha, sendo representada apenas por áreas de pastagem.

COMPLEXO INDUSTRIAL

A área pretendida para implantação do complexo industrial ou unidade industrial possui área total de 44,67 ha. A área é composta por 43,19 % de pastagem, por 25,12% de solo exposto, por 13,53% de cerrado típico, 13,84% de cerrado denso e 4,32% de cerradão (FIGURAS 4.3.1.10 e 4.3.1.11).

Esta área de pastagem apresenta algumas árvores nativas isoladas dispersas pela paisagem. Já a vegetação de cerrado sentido restrito (típico) faz parte de um dos maiores remanescentes nativos da área de estudo, contudo será suprimida apenas uma pequena porção da borda deste remanescente nativo (FOTOS 4.3.1.18 e 4.3.1.19).

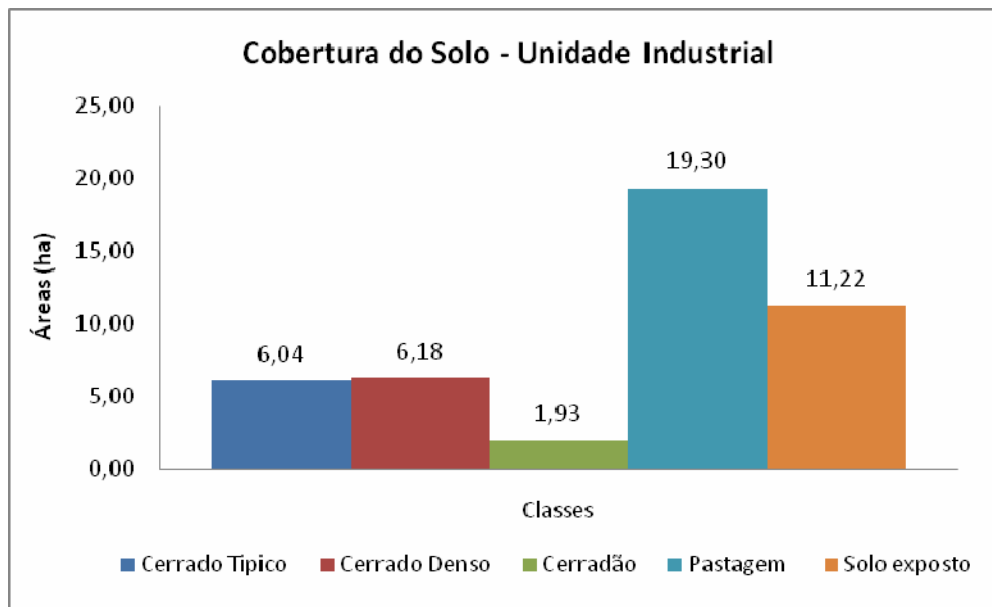


FIGURA 4.3.1.10 - Quantificação das classes de cobertura do solo na Unidade Industrial.

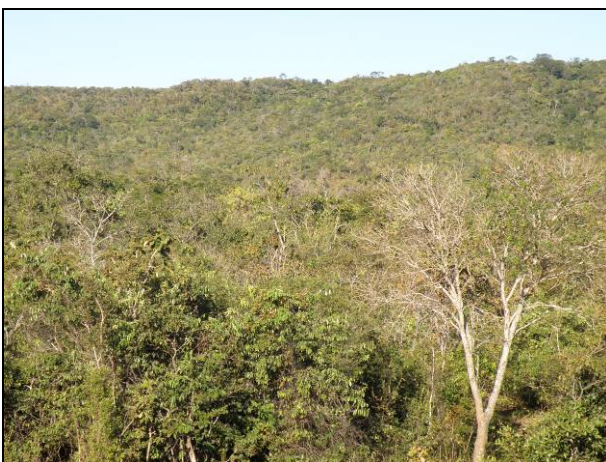


FOTO 4.3.1.18 - Vista geral do remanescente de vegetação nativa que será em parte suprimido com a implantação do complexo industrial.



FOTO 4.3.1.19 - Vista do interior da vegetação de nativa que será alvo de intervenção pela implantação do complexo industrial.

INSERIR Figura 4.3.1.11. Mapa de cobertura e uso do solo Unidade Industrial

BARRAGEM DE CAPTAÇÃO

A área pretendida para implantação da Barragem de Captação encontra-se com 47,80% de sua área total (216,77 ha) composta por vegetação natural, sendo que a cobertura vegetal nativa representada pelo cerrado típico com 23,99%, seguida pela mata ciliar com 23,81%. Os 52,20% restantes são compostos por áreas de pastagem e solo exposto (FIGURAS 4.3.1.12 e 4.3.1.13)

A Barragem irá intervir no córrego Poção e no rio Bezerra. Contudo, esta intervenção não irá acarretar impactos de grande significância na vegetação nativa, visto a mata ciliar destes dois cursos d'água terem sido no passado bastante antropizadas e estarem em geral descaracterizadas, com indícios de degradação em constante aceleração, em virtude da presença de gado no entorno. Além disso, a implantação da barragem de água irá intervir em área de cerrado sentido restrito (típico) altamente degradado, muito provavelmente pela constante passagem fogo (FOTOS 4.3.1.20 a 4.3.1.23).

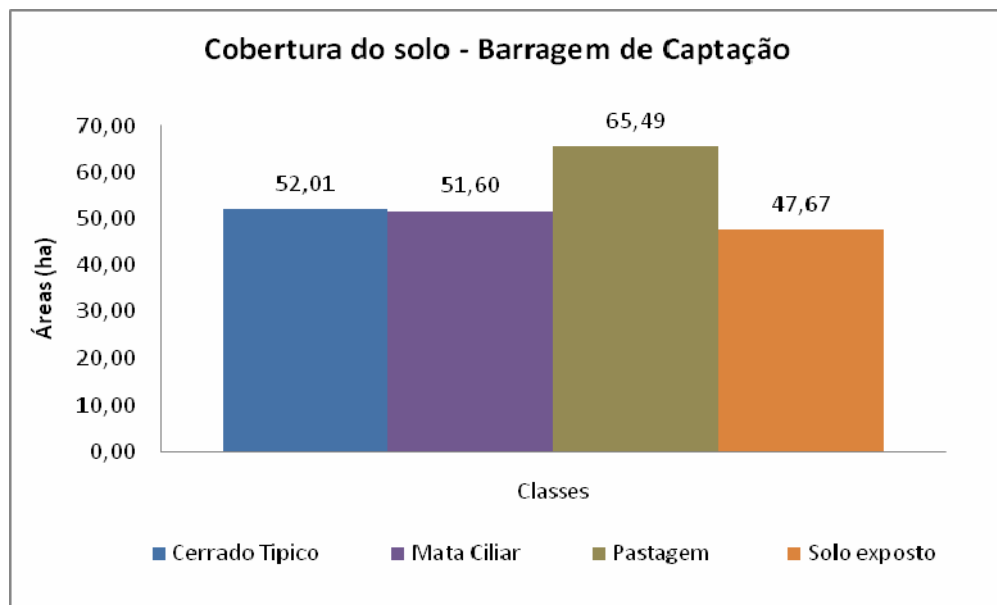


FIGURA 4.3.1.12 - Quantificação das classes de cobertura do solo na Barragem de Captação



FOTO 4.3.1.20 - Vista geral da área de Mata ciliar do córrego Poção que será suprimida pela implantação da barragem de captação, observa-se o entorno da mata ciliar caracterizado como pastagem.



FOTO 4.3.1.21 - Vista do interior da mata ciliar do córrego Poção que será suprimida pela implantação da barragem de captação.

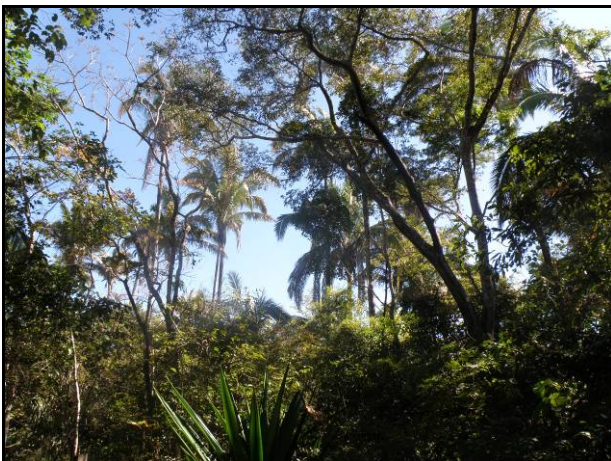


FOTO 4.3.1.22 - Vista do interior da mata ciliar, observa-se a baixa estatura da vegetação e a alta densidade de palmeiras.



FOTO 4.3.1.23 - Vista do cerrado degradado pelo fogo ocorrente na área de implantação da barragem de captação.

INSERIR Figura 4.3.1.13. Mapa de cobertura e uso do solo Barragem de captação

BARRAGEM DE REJEITO

O Projeto da barragem de rejeito prevê uma vida útil de 20 anos, esta será a estrutura com maior área contínua do PROJETO ARRAIAS e conseqüentemente maior impacto ambiental. Com área total de 741,26 ha, a barragem de rejeito encontra-se com 89,66% de sua área coberta com vegetação natural, sendo o cerrado típico representando por 68,35% e a mata ciliar com 21,31%. Os outros 10,44% são representados por locais antropizados, sendo representada por 8,78% de áreas de pastagem, 1,65% de solo exposto e 0,01% de áreas edificadas (FIGURAS 4.3.1.14 e 4.3.1.15).

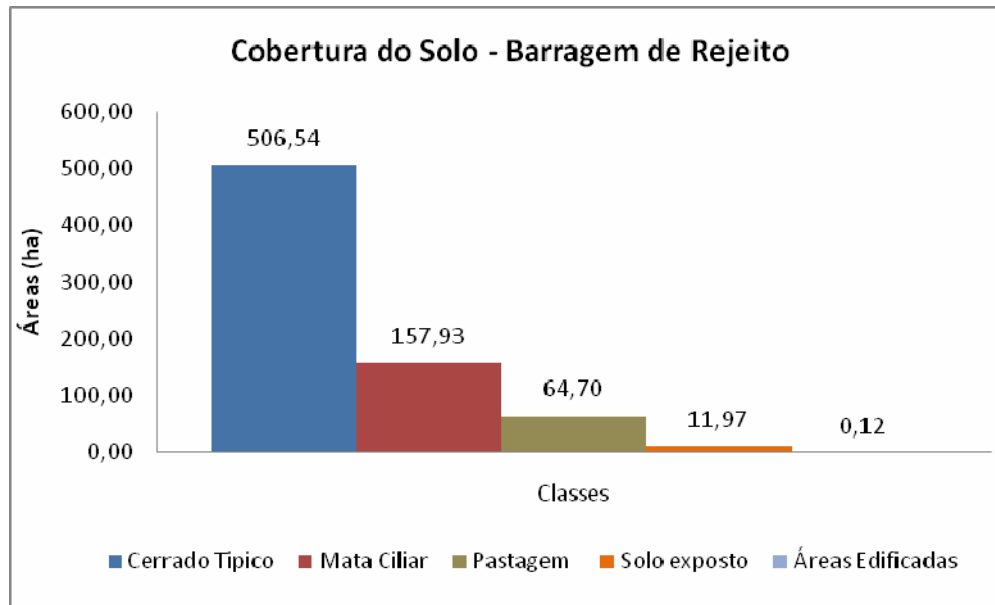


FIGURA 4.3.1.14 - Quantificação das classes de cobertura do solo na Barragem de Rejeito.

A barragem de rejeito irá intervir no curso do rio Bezerra, contudo sua mata ciliar encontra-se muito descaracterizada com relação à vegetação original, apresentando baixa estatura florestal e indivíduos com diâmetro médio abaixo dos 10cm. Além disso, esta barragem irá suprimir uma área superior a 500ha de cerrado sentido restrito (típico), no entanto esta vegetação está significativamente degradada, muito provavelmente por sofrer constantemente interferências causadas pela agropecuária e pelas queimadas, que são utilizadas pelos proprietários da região para manejar áreas de pastagem e “limpar” as bordas das estradas e acabam interferindo no estado de conservação da vegetação nativa (FOTOS 4.3.1.24 e 4.3.1.27).



FOTO 4.3.1.24 – Vista do rio Bezerra em local onde será construída a barragem de rejeito.



FOTO 4.3.1.25 – Vista de outra porção do rio Bezerra em local onde será construída a barragem de rejeito.



FOTO 4.3.1.26 – Vista do cerrado degradado pelas queimadas e pela agropecuária na área de implantação da barragem de rejeito.



FOTO 4.3.1.27 – Vista de uma porção do cerrado degradado pelas queimadas na área de implantação da barragem de rejeito, observa-se a falta de indivíduos arbóreos e alta densidade de espécies herbáceas e arbustivas.

INSERIR Figura 4.3.1.15. Mapa de cobertura e uso do solo Barragem de rejeito

DIQUE DE CONTENÇÃO

O dique de contenção possui uma área total de 128,93 ha. Deste total, 83,11% encontra-se com vegetação nativa, composta por 66,10% de cerrado típico e 17,01% de mata ciliar. As áreas de solo exposto e pastagem totalizam os 16,89% restantes. Nesta área não foram encontradas fitofisionomias de cerrado denso e cerradão (FIGURAS 4.3.1.16 e 4.3.1.17).

A construção dique de contenção do irá intervir no curso do córrego Poção. Nesta área a vegetação nativa, ao contrário das barragens de rejeito e captação, encontra-se em bom estado de conservação (FOTOS 4.3.1.28 e 4.3.1.31).

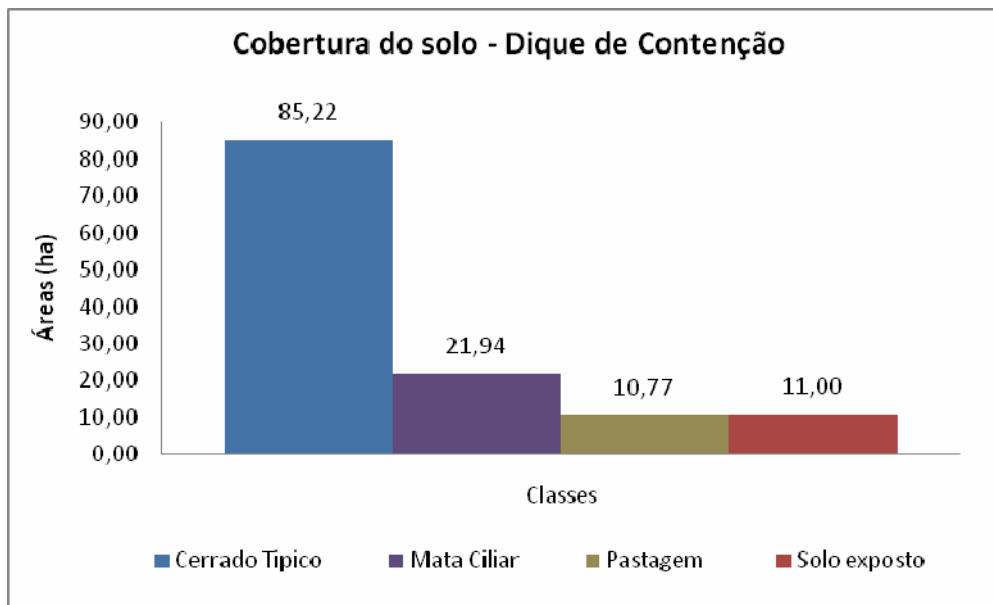


FIGURA 4.3.1.16 - Quantificação das classes de cobertura do solo no Dique de Contenção.



FOTO 4.3.1.28 - Vista o interior da mata ciliar do córrego Poção.



FOTO 4.3.1.29 - Vista de outra porção da mata ciliar do córrego Poção.



FOTO 4.3.1.30 – Vista do cerrado ocorrente na área de implantação do dique de contenção em bom estado de conservação.



FOTO 4.3.1.31 – Vista geral da área pretendida para implantação do dique de contenção.

INSERIR Figura 4.3.1.17. Mapa de cobertura e uso do solo Dique de contenção

ÁREAS DE LAVRA

As áreas de lavra pretendidas pelo empreendimento apresenta-se distribuídas em 5 (cinco) Poligonais do DNPM (864.113/2003, 864.173/2004, 864.174/2004, 864.175/2004 e 864.176/2004).

As áreas de lavras correspondem a 30,14% da ADA do PROJETO ARRAIAS, com área total de 488,85 ha. As áreas antropizadas cobrem o maior percentual da área, totalizando 70,17%. As regiões com pastagem e solo exposto totalizam 70,13% e as áreas edificadas 0,04%. As áreas cobertas por vegetação natural ocupam apenas 29,83% distribuídas em cerrado típico (5,26%), cerrado denso (13,88%), cerradão (3,85%) e mata ciliar (6,84%) (FIGURAS 4.3.1.18 e 4.3.1.19) e (FOTOS 4.3.1.32 a 4.3.1.37).

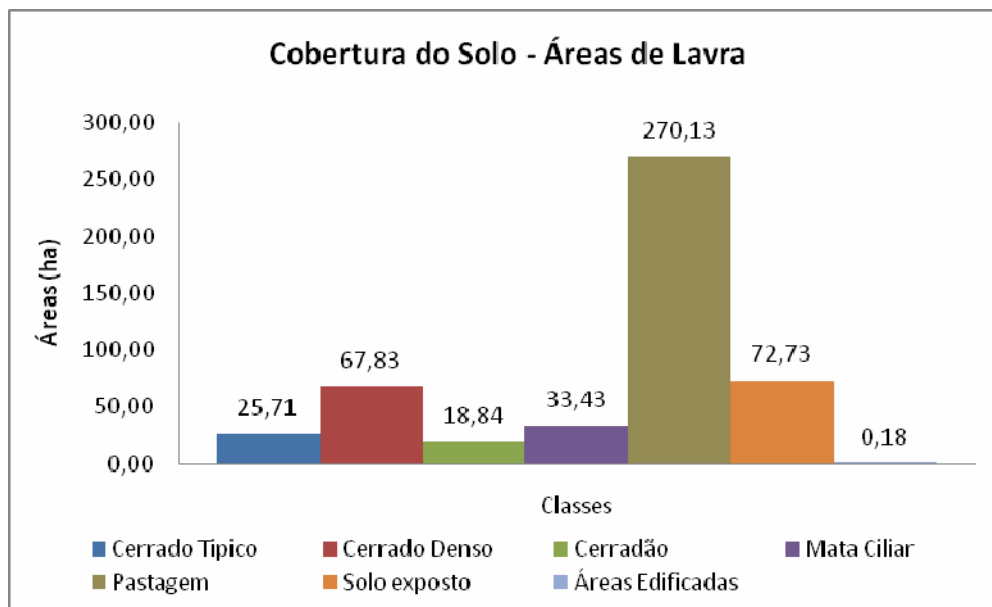


FIGURA 4.3.1.18 - Quantificação das classes de cobertura do solo nas Áreas de lavra.



FOTO 4.3.1.32 - Vista da área caracterizada como pastagem, com árvores isoladas, pretendida para lavra na Poligonal DNPM 864.176/2004.



FOTO 4.3.1.33 - Vista de outra área caracterizada como pastagem, com árvores isoladas, pretendida para lavra na Poligonal DNPM 864.113/2003.



FOTO 4.3.1.34 – Vista da mata ciliar do córrego Poção que sofrerá intervenção com a área de lavra na Poligonal DNPM 864.113/2003.



FOTO 4.3.1.35 – Vista do interior de uma área de cerrado que será em parte suprimida pela área de lavra na Poligonal DNPM 864.175/2004.

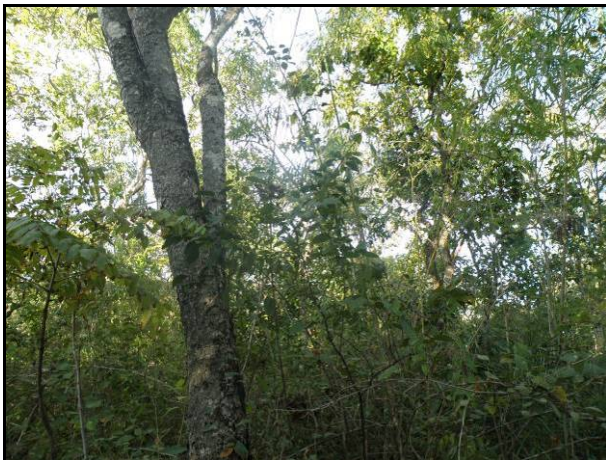


FOTO 4.3.1.36 – Vista do interior de uma área de cerrado sentido restrito (denso) que será suprimida com a área de lavra na Poligonal DNPM 864.174/2004.



FOTO 4.3.1.37 – Vista geral de um remanescente de cerrado sentido restrito (denso) que será em parte suprimido com a área de lavra na Poligonal DNPM 864.174/2004.

INSERIR Figura 4.3.1.19. Mapa de cobertura e uso do solo áreas de lavra

QUADRO 4.3.1.12
ÁREAS A SEREM SUPRIMIDAS COM A IMPLANTAÇÃO DO PROJETO ARRAIAS DE ACORDO COM A COBERTURA DO SOLO

| COBERTURA DO SOLO | ÁREAS DE Lavra | COMPLEXO INDUSTRIA L | BARRAGEM DE REJEITO | BARRAGEM DE CAPTAÇÃO | DIQUE DE CONTENÇÃO | aterro sanitário | ÁREA TOTAL |
|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------|
| CERRADO TÍPICO | 25,71 HA | 6,04 HA | 506,54 HA | 52,01 HA | 85,22 HA | - | 675,52 HA |
| CERRADO DENSO | 67,83 HA | 6,18 HA | - | - | - | - | 74,02 HA |
| CERRADÃO | 18,84 HA | 1,93 HA | - | - | - | - | 20,77 HA |
| MATA CILIAR | 33,43 HA | -- | 157,93 HA | 51,60 HA | 21,94 HA | - | 264,90 HA |
| Solo Exposto | 72,73 HA | 11,22 HA | 11,97 HA | 47,67 HA | 11,00 HA | - | 154,60 HA |
| PASTAGEm | 270,13 HA | 19,30 HA | 64,70 HA | 65,49 HA | 10,77 HA | 1,00 HA | 431,38 HA |
| ÁREA EDIFICADA | 0,18 HA | - | 0,12 HA | - | - | - | 0,30 HA |
| ÁREA DE INTERVENÇÃO EM APP | 44,97 HA | - | 159,90 HA | 49,02 HA | 22,82 HA | - | 276,71 HA |
| ÁREA TOTAL | 488,85 HA | 44,67 HA | 741,26 HA | 216,77 HA | 128,93 HA | 1,00 HA | 1.621,49 HA |

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A implantação do PROJETO ARRAIAS irá ocasionar impactos significativos na vegetação nativa em virtude dos 1.035ha de vegetação nativa que serão suprimidos. Áreas de cerrado sentido restrito (típico) e mata ciliar apesar de se encontram muito degradadas se comparadas com sua vegetação original, são as fisionomias vegetais a sofrerem as maiores intervenções, 675ha e 265ha respectivamente, além disso, as matas ciliares são conhecidas por formarem corredores ecológicos naturais. Com relação aos impactos do empreendimento nas áreas de cerrado sentido restrito (denso) em 74ha e no cerradão em 21ha, estes serão de alta significância em virtude do bom estado de conservação destas fisionomias na área, sendo estas áreas sugeridas para conservação.

O levantamento florístico e fitossociológico permitiu um bom reconhecimento da composição florística das fisionomias encontradas na área de estudo destacando o registro de ocorrência de espécies endêmicas, raras e ameaçadas de extinção.

Na área de cerrado típico e cerrado denso a vegetação estudada não diferencia de outras áreas de cerrado do estado. Sendo as principais espécies encontradas: *Curatela americana*, *Eugenia dysenterica*, *Rhamnidium elaeocarpum*, *Qualea grandiflora*, *Magonia pubescens*, *Luehea divaricata*, *Astronium fraxinifolium*.

Em relação às áreas de mata ciliar embora sejam consideradas Áreas de Preservação Permanente pelo Código Florestal Brasileiro (Lei Federal 4.771/1965), estas se encontram na área sob grande pressão antrópica e degradação. Diante do exposto, percebe-se a necessidade urgente de interferência nestes ambientes no intuito de desenvolver projetos que venham a gerar conhecimentos, recuperar estas áreas degradadas ou perturbadas, assim como sensibilizar a comunidade local para as questões ligadas a conservação e recuperação das Matas ciliares.

As áreas de cerradão estudada sofrem com os efeitos da fragmentação, porém, o interior da área encontra-se sem interferências, apresentando um número considerável de espécies ameaçadas. Dentre as espécies podem ser citadas: *Myracrodruon urundeuva* e *Astronium fraxinifolium* presentes na Lista de Flora Ameaçada do Brasil, formulado pelo IBAMA (2008); e as espécies que se enquadram no Decreto nº 838 da Política Florestal do Estado do Tocantins - *Tabebuia aurea* (Ipê-caraíba), *Tabebuia impetiginosa* (Ipê roxo), *Tabebuia roseoalba* (Ipê-branco), *Tabebuia ochracea* (Ipê-amarelo), *Myracrodruon urundeuva* (Aroeira), *Piptadenia gonoacantha*, *Acrocomia aculeata*, *Attalea speciosa* e *Astronium fraxinifolium* que legalmente só podem ser manejadas com autorização do NATURATINS.

Os resultados apresentados reforçam a necessidade de maiores estudos sobre a biodiversidade para definição de áreas prioritárias visando à criação de unidades conservação e assim fortalecer o sistema de unidades de conservação do Estado do Tocantins.

4.3.2. Fauna

O Cerrado constitui um extenso bioma, ocupando originalmente cerca de dois milhões de quilômetros quadrados do território brasileiro, cuja área inclui principalmente os Estados de Mato Grosso, Tocantins, Goiás, Minas Gerais e Distrito Federal (FERRI, 1978), este último particularmente importante como área nuclear desse bioma. De acordo com recentes estimativas, apenas cerca de 7% das áreas de Cerrado permanecem sem nenhuma interferência antrópica, enquanto que cerca de 56% correspondem a paisagens naturais manejadas e os restantes 37% encontram-se sob uso intensivo (CASTRO, 1994, apud: FURNAS/ENGEVIX, 2000).

O diagnóstico faunístico foi elaborado em conformidade com o Termo de Referência emitido pelo Instituto Natureza do Tocantins - NATURATINS para a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental do PROJETO ARRAIAS da ITAFÓS e tem como objetivo geral levantar e caracterizar a fauna de pequenos, médios e grandes mamíferos (mastofauna), aves (ornitofauna), répteis e anfíbios (herpetofauna), peixes (ictiofauna), morcegos (quiropterofauna) e insetos bioindicadores (entomofauna) da área de estudo.

▪ *Métodos e Procedimentos Gerais*

Para a elaboração do diagnóstico de vertebrados foram coligidos, em uma primeira etapa, dados secundários referentes à fauna de vertebrados, com ênfase na região onde está inserida o futuro empreendimento.

Os dados de fauna foram obtidos por meio de consulta a relatórios do Projeto Básico Ambiental da UHE Lajeado (THEMAG/INVESTCO, 1998), bem como Relatório Final do Inventário da UHE Serra da Mesa (NATURAE, 1996), assim como os dados da área de implantação do Barramento Eixo XVI, no município de Arraias - TO (SRHMA/BIOFÍSICA. 3º Relatório de Monitoramento de Fauna, 2009), documentos que contêm dados de coletas e de observações de vertebrados para as áreas dos referidos empreendimentos. Além disso, foram compilados dados de ocorrência provável baseada em catálogos de distribuição como Emmons, 1990 (Mastofauna); Sick, 1997 (avifauna); Peters e Orejas-Miranda, 1970 e Peters e Donoso-Barros (Herpetofauna); Frost, 1985 (Herpetofauna, anfíbios); Grissel & Schauff, 1990, Naumann, 1991, Goulet & Huber, 1993 e Fernández & Sharkey, 2006 (Entomofauna) e REIS *et al.*, 2006 (Quiropterofauna).

Este procedimento permitiu verificar o nível de semelhança entre as faunas dessas regiões e, desta forma, inferir a fauna de ocorrência muito provável na região de estudo. Após a análise destas informações foram realizados estudos de campo especificamente na Área Diretamente Afetada e seu entorno imediato, de forma a complementar as informações existentes e obter dados da fauna local. Os métodos utilizados para estes estudos encontram-se descritos nos itens específicos de cada classe estudada.

✓ **Amostragem de Campo**

Os estudos de campo foram realizados em duas campanhas com duração de dez dias cada, abrangendo a sazonalidade da região, sendo a primeira realizada de 19 a 28 de fevereiro de

2010 (estação chuvosa) e a segunda realizada de 06 a 15 de junho de 2010 (estação seca), totalizando 20 dias de coleta. Tais estudos contemplaram as áreas indicadas para a implantação do projeto, sendo que o plano de trabalho foi aprovado pelo Instituto Natureza do Tocantins – NATURATINS, o qual emitiu a Autorização Ambiental nº 214/2010, apresentada no ANEXO 14, para o início do levantamento.

Os métodos de amostragem incluíram coletas na área de influência direta e indireta, concentrando-se os pontos de amostragem sobre as áreas a serem diretamente impactadas (ADA) do PROJETO ARRAIAS. O QUADRO 4.3.2.1 apresenta as coordenadas de referência para a escolha dos pontos amostrais.

QUADRO 4.3.2.1
DESCRIÇÃO FITOFISIONÔMICAS DAS ÁREAS ESTUDADAS

| ÁREAS | COORDENADAS UTM 23L | DESCRIÇÃO |
|-------|---------------------|---|
| 01 | 0311519E/8570822N | Área de cerrado lato sensu, ambiente antropizado com vegetação arborícola e arbustiva |
| 02 | 0308391E/8572800N | Área de cerrado lato sensu com mata ciliar considerável, presença de morros com vegetação arbórea, estratos arbustivos pouco densos e área de campo aparente. |
| 03 | 0303611E/8573476N | Área de cerrado com vegetação arbórea, arbustiva com mata ciliar aparente, próximo ao Rio Bezerra com ambientes lóticos evidentes. |
| 04 | 0303525E/8573475E | Área de cerrado com pouca transição à cerradão, presença de mata ciliar preservada, com corpos d'água e vegetação arbóreas e arbustivas. |
| 05 | 0305198E/8576902N | Área de cerrado com vegetação arbórea, pouco antropizado com uma pequena variação à cerradão. |
| 06 | 0305143E/8576792N | Área de cerrado strictu sensu com morros nas proximidades, pouco antropizado e com transição à cerradão. |

Obs. A coordenada geográfica é um ponto de referência apenas para localização do ponto inicial

As seguintes metodologias foram empregadas: (1) entrevistas com moradores locais; (2) registro visual; (3) identificação de vestígios e (4) captura com armadilhas específicas (redes de espera, sherman, tomahawk, pitfall, câmeras - trap, armadilhas Malaise e levantamento bibliográfico.

✓ **Mastofauna**

Dois tipos de abordagem foram utilizados para obter-se uma lista o mais completa possível dos mamíferos das regiões amostradas: abordagem indireta e direta. A abordagem indireta foi baseada em entrevistas com moradores locais e na presença de pegadas ou ainda quaisquer outros indícios (fezes, pêlos, marcas territoriais). As perguntas nestas entrevistas sempre são efetuadas de maneira a não influenciar as respostas dos entrevistados. Na abordagem direta, os registros são obtidos com base na visualização dos animais. Para tanto, foram efetuados censos crepusculares e noturnos nas estradas de terra da região para uma avaliação da fauna de mamíferos de médio e grande porte. É importante salientar que registros visuais foram incluídos somente quando foi possível uma identificação inequívoca.

Além disso, foram utilizadas armadilhas fotográficas (camera traps) para registros de médios e grandes mamíferos e armadilhas para a captura de pequenos mamíferos (roedores e marsupiais). Esta abordagem se faz necessária visto que os pequenos mamíferos não são comumente observados e diferenciados pelos moradores e pesquisadores. Para os pequenos mamíferos, dois tipos básicos de armadilhas foram utilizados: do tipo live trap: modelo Sherman e modelo Tomahawk (as armadilhas foram dispostas em transectos nos diversos ambientes amostrados) e armadilhas de queda ou pitfalls (montadas principalmente para a coleta de anfíbios e répteis, eventualmente essas armadilhas capturam pequenos mamíferos).

Para a avaliação da diversidade de mamíferos da região, focalizaram-se esforços em todas as formações vegetais encontradas.

Até há pouco tempo, eram conhecidas 22 ordens de mamíferos no mundo, das quais 11 encontradas no Brasil, representadas por 524 espécies (FONSECA *et al.*, 1996).

O recente trabalho de Reis *et al.* (2006) elevou o número de espécies nativas para 652, representando um aumento de 24,61%. São elas: Didelphimorphia (cuícas e gambás, 1 família, 55 espécies); Sirenia (peixe-boi, 1 família, 2 espécies); Xenarthra (tatus e tamanduás, quatro famílias, 19 espécies); Primates (macacos, 4 famílias, 97 espécies); Lagomorpha (coelhos e lebres, 1 família, 2 espécies); Chiroptera (morcegos, 9 famílias, 164 espécies); Carnivora (cachorro-do-mato, lobo, raposa, quati, lontra, furão, gatos e onças, 6 famílias, 29 espécies); Perissodactyla (anta, 1 família, 1 espécie); Artiodactyla (porco-do-mato e veado, 4 famílias, 12 espécies); Cetacea (baleias, 8 famílias, 41 espécies) e Rodentia (rato, preá, capivara, cutia e paca, 7 famílias, 235 espécies).

A sequência das ordens está de acordo com Wilson & Reeder (2005), contudo, as ordens Cingulata e Pilosa estão ainda unidas na ordem Xenarthra. O trabalho de Reis *et al.* (2006) também relaciona seis espécies exóticas que retornaram à condição selvagem, ainda assim o número de espécies nativas se elevou substancialmente (QUADRO 4.3.2.2).

QUADRO 4.3.2.2
ESPÉCIES DE MAMÍFEROS BRASILEIROS

| ORDENS | TOTAL BRASIL (FONSECA ET AL. 1996) | TOTAL ATUAL (REIS ET AL. 2006) | AMEAÇADA S | % AMEAÇADAS |
|--------------------------|---|---|-----------------------|------------------------|
| (exceto as introduzidas) | 44 | 55 | 1 | 1,8 |
| Sirenia | 2 | 2 | 2 | 100 |
| Xenarthra | 19 | 19 | 4 | 21,1 |
| Primates | 75 | 98 | 26 | 26,8 |
| Lagomorpha | 1 | 2* | 0 | 0 |
| Chiroptera | 141 | 164 | 5 | 3 |
| Carnivora | 32 | 29 | 10 | 34,5 |
| Perissodactyla | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Artiodactyla | 8 | 12** | 2 | 20 |
| Cetacea | 36 | 41 | 7 | 17,1 |
| Rodentia | 165 | 235*** | 12 | 5,2 |
| Total | 524 | 658 | 69 | |

Fonte: Machado *et al.*, 2005; MMA, 2006.

* = 1 espécie exótica; ** = 2 espécies exóticas; *** = 3 espécies exóticas

Segundo MMA (2002), no Brasil os ambientes terrestres foram classificados em 6 Biomas (Mata Atlântica, Campos Sulinos, Cerrado, Pantanal, Caatinga e Amazônia). Os ambientes com maior número de espécies foram a Amazônia e a Mata Atlântica, com 311 e 250 espécies respectivamente. O Cerrado foi o terceiro Bioma em número de espécies (195), seguido pela Caatinga (148), Pantanal (132) e Campos Sulinos (102). As áreas com maior taxa relativa de endemismo são: Amazônia (55,9%), Mata Atlântica (22%), Cerrado (9,2%), Caatinga (6,8%), Campos Sulinos (4,9%) e Pantanal (1,5%) (QUADRO 4.3.2.3).

QUADRO 4.3.2.3
NÚMERO DE ESPÉCIES, NÚMERO DE ESPÉCIES ENDÊMICAS E SUA PROPORÇÃO, POR BIOMA BRASILEIRO

| BIOMA | Nº DE ESPÉCIES | Nº DE ESPÉCIES ENDÊMICAS | % PROPORÇÃO DE ESPÉCIES |
|----------------|----------------|--------------------------|-------------------------|
| Amazônia | 311 | 174 | 55,9 |
| Caatinga | 148 | 10 | 6,8 |
| Campos Sulinos | 102 | 5 | 4,9 |
| Cerrado | 195 | 18 | 9,2 |
| Mata Atlântica | 250 | 55 | 22 |
| Pantanal | 132 | 2 | 1,5 |

Fonte: MMA, 2002

Este recente estudo aponta o Cerrado como o terceiro Bioma em número de espécies de mamíferos (195) sendo que cerca de 87,8% do território do Estado do Tocantins é formado pelo Bioma Cerrado (SELAN, 1999).

A riqueza de espécies de vertebrados é consideravelmente alta nesse bioma. A maioria das espécies de mamíferos não-voadores do Cerrado é representada por: roedores (41%) e carnívoros (21%) (REDFORD & FONSECA, 1986). No entanto, esta fauna permanece muito pouco estudada, particularmente no Estado do Tocantins.

✓ **Pequenos Mamíferos**

Metodologia

Visando o levantamento dos pequenos mamíferos não voadores na região de estudo, foram selecionadas seis áreas (QUADRO 4.3.2.4) com a implantação de um transecto em cada área, a saber:

- Área 01 - formado por 36 armadilhas, sendo 50% de armadilhas do tipo “Sherman” e 50% de armadilhas "Tomahawk", intercaladas, com dez metros de distância entre elas.
- Área 02 - formado por 40 armadilhas, sendo 50% de armadilhas do tipo “Sherman” e 50% de armadilhas "Tomahawk", intercaladas, com dez metros de distância entre elas.
- Área 03 - formado por 34 armadilhas, sendo 50% de armadilhas do tipo “Sherman” e 50% de armadilhas "Tomahawk", intercaladas, com dez metros de distância entre elas.
- Área 04 - formado por 32 armadilhas, sendo 50% de armadilhas do tipo “Sherman” e 50% de armadilhas "Tomahawk", intercaladas, com dez metros de distância entre elas.

- Área 05 - formado por 36 armadilhas, sendo 50% de armadilhas do tipo “Sherman” e 50% de armadilhas "Tomahawk", intercaladas, com dez metros de distância entre elas.
- Área 06 - formado por 34 armadilhas, sendo 50% de armadilhas do tipo “Sherman” e 50% de armadilhas "Tomahawk", intercaladas, com dez metros de distância entre elas.

QUADRO 4.3.2.4
DESCRIÇÃO DAS LINHAS DE ARMADILHAS PARA PEQUENOS MAMÍFEROS NÃO VOADORES

| PONTOS | COORDENADAS INICIAIS | COORDENADAS FINAIS |
|---------------|-----------------------------|---------------------------|
| Área 1 | 23L 311.396E/8.570.702N | 23L 311.376E/8.570.686N |
| Área 2 | 23L 308.590E/8.572.694N | 23L 308.567E/8.572.696N |
| Área 3 | 23L 303.533E/8.573.538N | 23L 303.505E/8.573.548N |
| Área 4 | 23L 304.548E/8.568.842N | 23L 304.515E/8.568.832N |
| Área 5 | 23L 304.775E/8.575.788N | 23L 304.788E/8.575.784N |
| Área 6 | 23L 305.088E/8.576.714N | 23L 305.075E/8.576.723N |

O mapa de localização das armadilhas para pequenos e médios mamíferos voadores encontra-se na FIGURA 4.3.2.1.

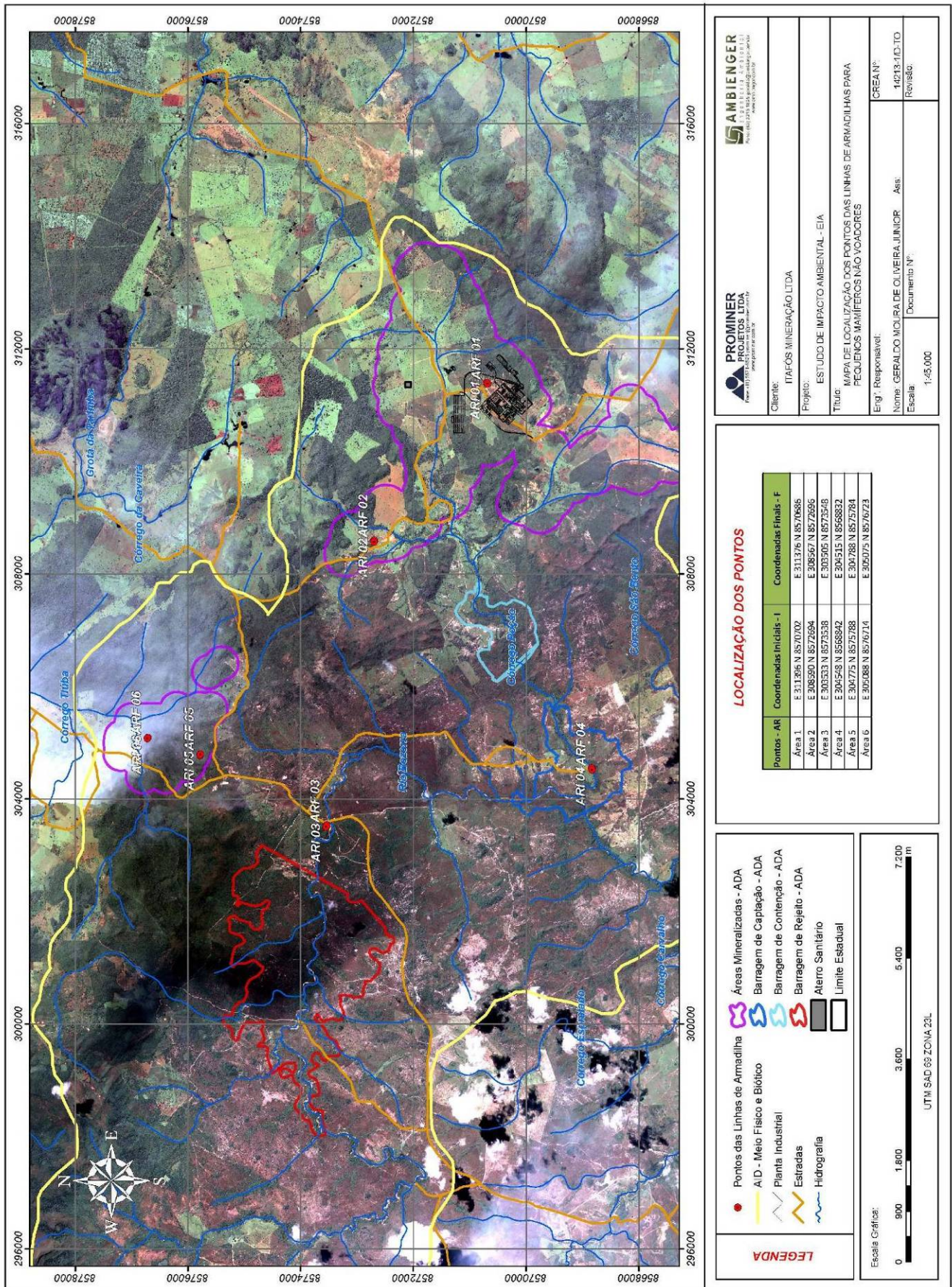


FIGURA 4.3.2.1 - Locais de instalação das linhas de armadilhas para pequenos mamíferos não voadores.

✓ **Resultados**

Neste levantamento foi empregado um esforço amostral de 384 armadilhas-noite (Pitfall) e 1854 armadilhas-noite (Sherman e Tomahawk), totalizando 2.238 armadilhas-noite, obtendo-se um sucesso de captura de 18,6% com a armadilha Tomahawk, 56% para Sherman em estrato inferior, 19,4% de captura para Sherman em estrato superior e 6% para “pit-fall” (FIGURA 4.3.2.2).

Foram coletados 134 espécimes, representando 2 ordens (Didelphidae e Rodentia), 3 famílias com: 23,1% de Didelphidae, 9,7% de Echimydae e 67,2% de Cricetidae (FIGURA 4.3.2.3), 11 gêneros e 11 espécies (FIGURA 4.3.2.4), sendo que quatro dessas espécies não foram capturadas na primeira campanha. São elas: os marsupiais *Didelphis albiventris*, *Marmosa murina* e *Cryptonanus agricolai* e o roedor *Hylaemys megacephalus*.

O roedor *Oecomys bicolor* foi expressivamente mais abundante, representado por 41 indivíduos coletados, além de ter sido o mais generalista, ocorrendo em cinco das seis áreas amostradas. Seguiu-se o roedor *Necromys lasiurus*, com 31 indivíduos coletados. *Trichomys* sp. e *Nectomys rattus* tiveram uma amostra de 13 indivíduos cada um. A espécie *Holochilus sciureus* foi representado por 3 animais coletados. Já o *Hylaemys megacephalus* apenas dois indivíduos foram registrados. (FIGURA 4.3.2.5).

Dentre os marsupiais, *Gracilinanus agilis* foi a espécie mais abundante (21 indivíduos), seguido por *Didelphis albiventris* (6), *Monodelphis domestica* demonstrada por 2 indivíduos, *Marmosa murina* e *Cryptonanus agricolai* tiveram sua ocorrência limitada a apenas um indivíduo (FIGURA 4.3.2.6)

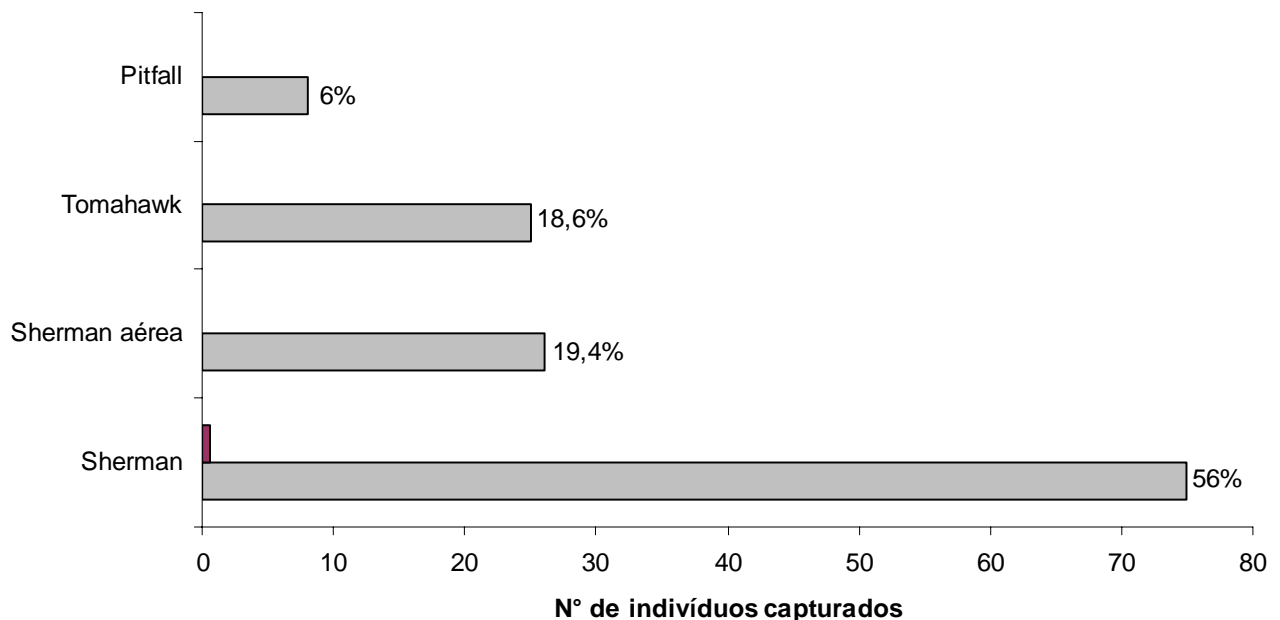


FIGURA 4.3.2.2 - Número de indivíduos capturados por tipo de armadilha.

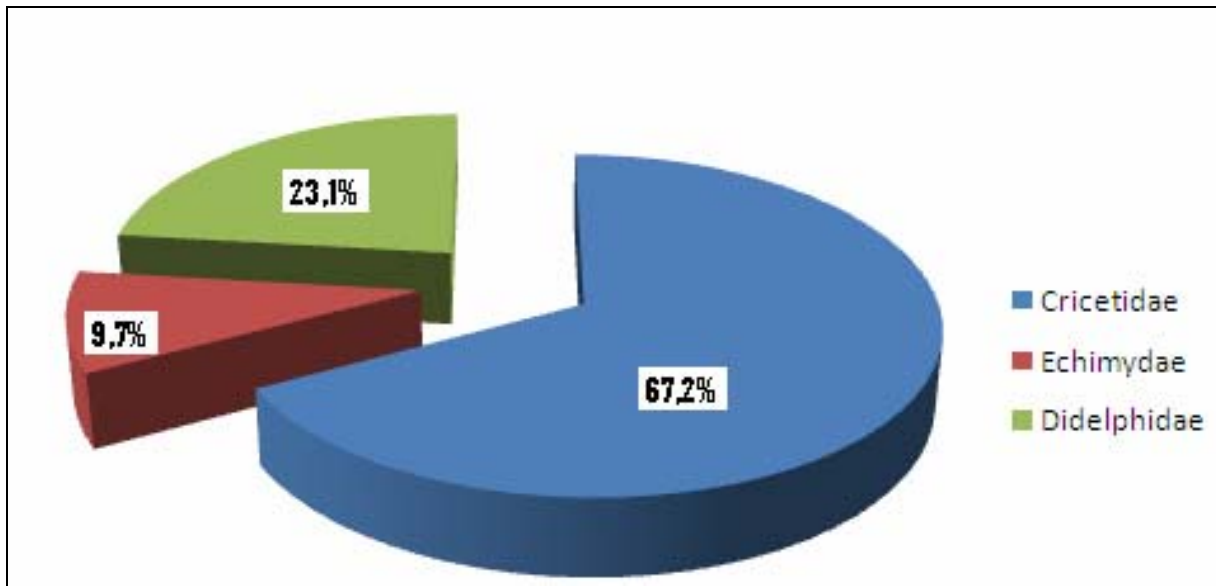


FIGURA 4.3.2.3 - Porcentagem de espécies capturadas por família.

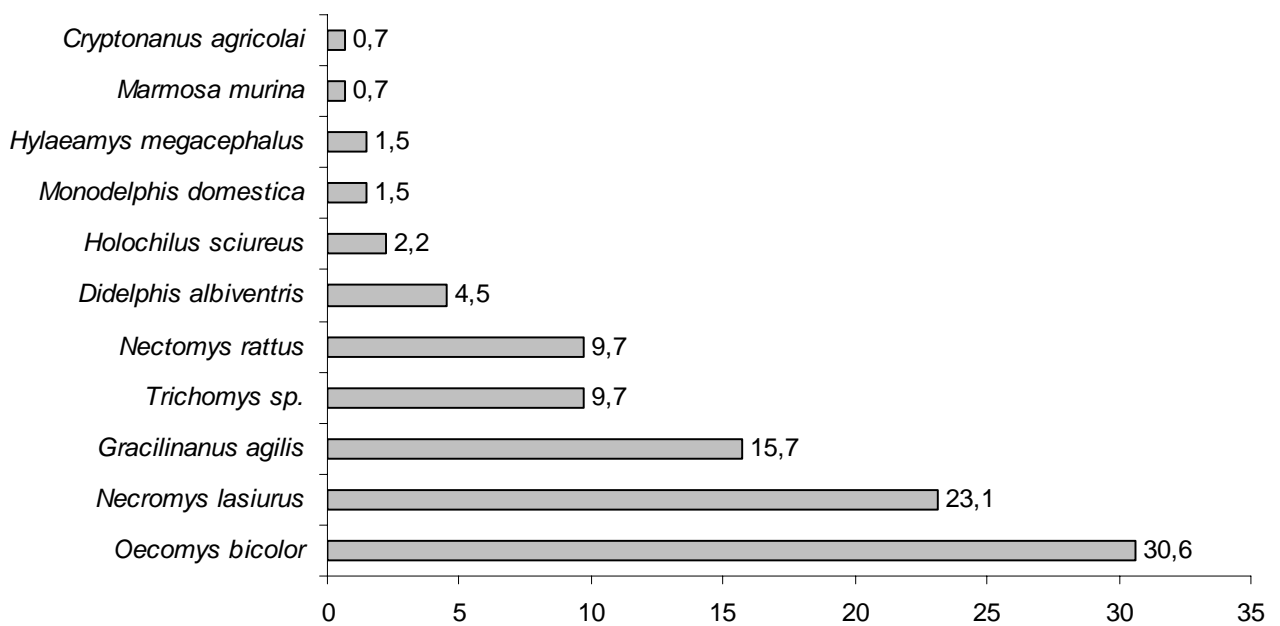


FIGURA 4.3.2.4 - Porcentagem de espécies capturados no levantamento.

Roedores

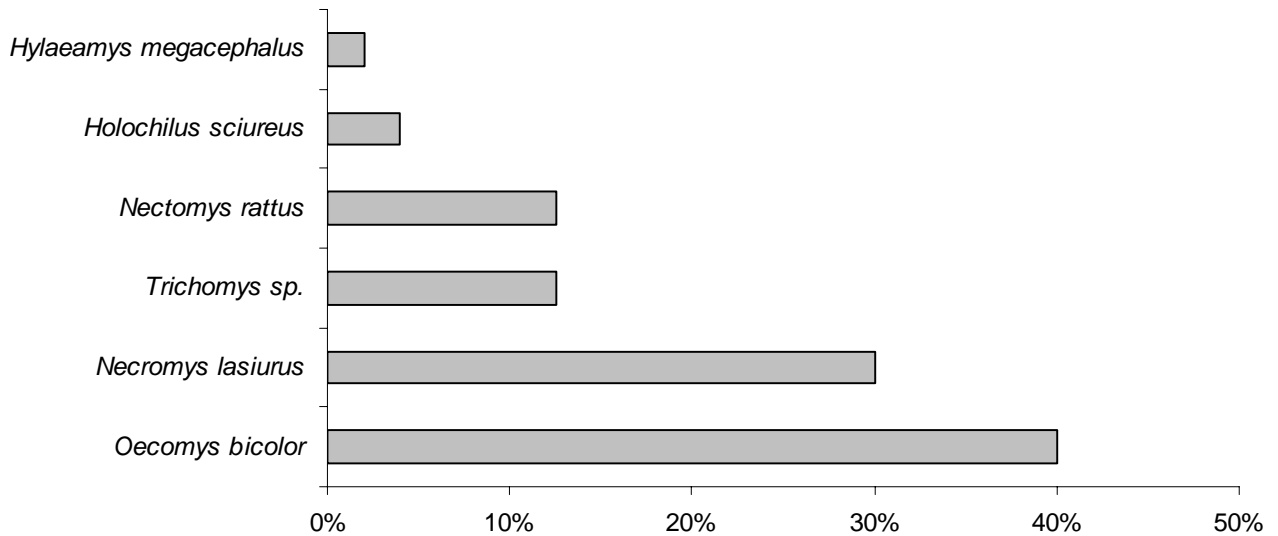


FIGURA 4.3.2.5 - Porcentagem de espécies de Roedores capturados no levantamento.

Marsupiais

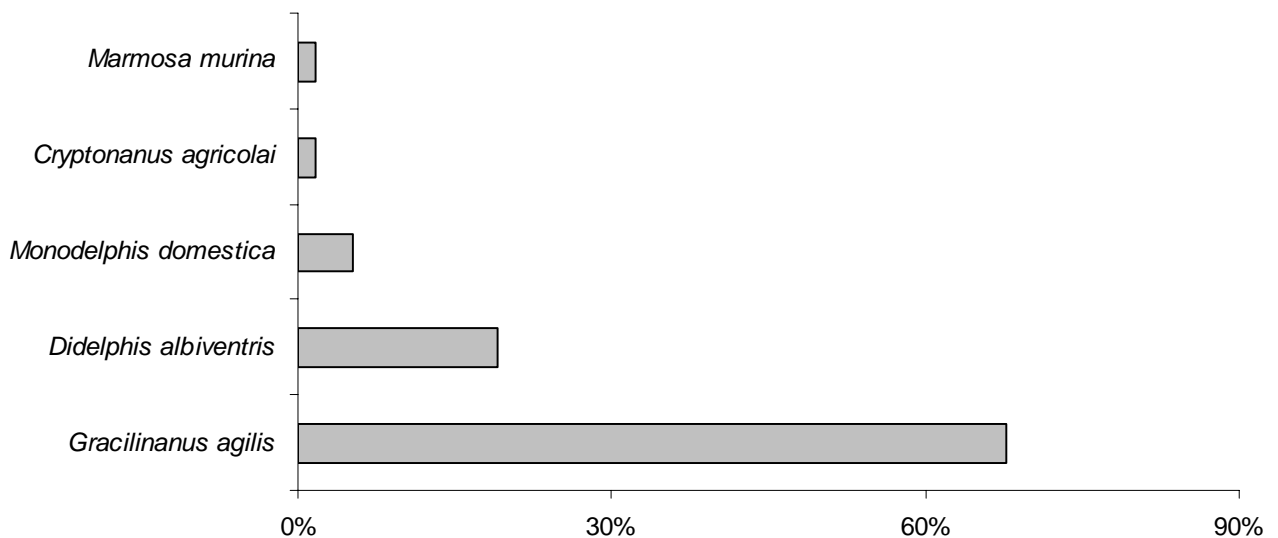


FIGURA 4.3.2.6 - Porcentagem de espécies de Marsupiais capturados no levantamento.

Também foram computados os dados oriundos da instalação de armadilhas de queda tipo “pitfall”, para as campanhas da herpetofauna, através de 9 estações com 36 baldes, com o objetivo de incrementar as informações de riqueza de espécies, ou seja, a composição da comunidade de pequenos mamíferos não voadores da região do empreendimento.

A iscagem das armadilhas foi realizada diariamente durante o período das 16h30min às 18h00min, sendo utilizada como isca uma massa composta de farinha de aveia, pasta de

amendoim, emulsão Scott e abacaxi. A revisão das armadilhas ocorria na manhã do dia seguinte à iscagem, no período das 07h30min às 08h30min. Os animais capturados foram acondicionados em sacos de pano de algodão para a realização da identificação (WILSON *et al.*, 1996; EMMONS & FEER, 1997). A soltura foi realizada exatamente nos locais de captura.



FOTO 4.3.2.1 - *Gracilinanus agilis*.



FOTO 4.3.2.2 - *Gracilinanus agilis*.



FOTO 4.3.2.3 - *Holochilus sciureus*.



FOTO 4.3.2.4 - *Didelphis albiventris*.



FOTO 4.3.2.5 - *Hylaemys megacephalus*.



FOTO 4.3.2.6 - *Marmosa murina*.



FOTO 4.3.2.7 - *Cryptonanus agricolai*.



FOTO 4.3.2.8 - *Necromys lasiurus*.



FOTO 4.3.2.9 - *Oecomys bicolor*.



FOTO 4.3.2.10 - *Oecomys bicolor*.



FOTO 4.3.2.11 - Pesquisadora distribuindo armadilhas.



FOTO 4.3.2.12 - Captura em armadilha Sherman.



FOTO 4.3.2.13 - Captura em armadilha Tomahawk.



FOTO 4.3.2.14 - Captura em armadilha Pitfall.

✓ **Mamíferos de Pequeno Porte**

O checklist dos mamíferos de pequeno porte da área de influência do empreendimento é apresentado no QUADRO 4.3.2.5 abaixo:

QUADRO 4.3.2.5
CHECKLIST DE MAMÍFEROS DE PEQUENO PORTE

| TAXA | NOME COMUM | REGISTRO |
|------------------------------|-------------------|---------------------------|
| Ordem Didelphimorphia | | |
| Família Didelphidae | | |
| <i>Caluromys lanatus</i> | Cuíca | |
| <i>Caluromys philander</i> | Cuíca | |
| <i>Chironectes minimus</i> | Cuíca-d'água | |
| <i>Didelphis albiventris</i> | Gambá | Áreas 05 e 06 |
| <i>Didelphis marsupialis</i> | Gambá | |
| <i>Gracilinanus agilis</i> | Mucura | Áreas 01, 02, 03, 05 e 06 |
| <i>Gracilinanus emiliae</i> | Mucura | |
| <i>Gracilinanus sp.</i> | Mucura | |
| <i>Marmosa murina</i> | Mucura-verdadeira | Área 05 |
| <i>Marmosops parvidens</i> | Mucura | |
| <i>Cryptonanus agricolai</i> | | Área 01 |
| <i>Micoureus demerarae</i> | Mucura | |
| <i>Monodelphis domestica</i> | Mucura | Área 02 |
| <i>Philander opossum</i> | Mucura | |
| <i>Thylamis pusilla</i> | Mucura | |
| <i>Marmosops sp.</i> | Mucura | |
| Ordem Rodentia | | |
| Família Caviidae | | |
| <i>Cavia aperea</i> | Preá | |
| <i>Galea spixii</i> | Preá | |
| Família Echimyidae | | |
| <i>Dactylomys dactylinus</i> | Rato-do-bambú | |
| <i>Makalata didelphoides</i> | Rato-silvestre | |
| <i>Proechimys roberti</i> | Rato-silvestre | |
| <i>Proechimys sp.</i> | Rato-silvestre | |
| <i>Thrichomys apereoides</i> | Rato-silvestre | |

Continua...

QUADRO 4.3.2.5
CHECKLIST DE MAMÍFEROS DE PEQUENO PORTE

| TAXA | NOME COMUM | REGISTRO |
|--------------------------------|----------------------|---------------------------|
| <i>Thrichomys</i> sp. | Rato-silvestre | Áreas 02, 03 e 06 |
| Família Cricetidae | | |
| <i>Akodon cursor</i> | Rato-silvestre | |
| <i>Akodon</i> sp. | Rato-silvestre | |
| <i>Calomys</i> sp. | Rato-silvestre | |
| <i>Calomys tocantinsi</i> | Rato-silvestre | |
| <i>Cerradomys scotti</i> | Rato-silvestre | |
| <i>Cerradomys</i> sp. | Rato-silvestre | |
| <i>Cerradomys subflavus</i> | Rato-silvestre | |
| <i>Holochilus sciureus</i> | Rato-silvestre | Área 04 |
| <i>Hylaeamys megacephalus</i> | Rato-silvestre | Áreas 02 e 06 |
| <i>Hylaeamys</i> sp. | Rato-silvestre | |
| <i>Necomys lasiurus</i> | Rato-silvestre | Áreas 01, 02, 04 e 05 |
| <i>Necomys</i> sp. | Rato-silvestre | |
| <i>Nectomys rattus</i> | Rato-silvestre | Área 04 |
| <i>Nectomys</i> sp. | Rato-d'água | |
| <i>Oecomys bicolor</i> | Rato-silvestre | Áreas 01, 02, 03, 05 e 06 |
| <i>Oecomys</i> sp. | Rato-silvestre | |
| <i>Oligoryzomys fulvescens</i> | Camundongo | |
| <i>Oligoryzomys moojeni</i> | Camundongo | |
| <i>Oligoryzomys</i> sp. | Camundongo | |
| <i>Oryzomys</i> sp. | Rato-silvestre | |
| <i>Oxymycterus</i> sp. | Rato-silvestre | |
| <i>Oxymycterus delator</i> | Rato-silvestre | |
| <i>Rhipidomys macrurus</i> | Rato-silvestre | |
| <i>Wiedomys</i> sp. | Rato-silvestre | |
| Família Muridae | | |
| <i>Mus musculus</i> | Camundongo | |
| <i>Rattus norvergicus</i> | Ratazana | |
| <i>Rattus rattus</i> | Rato-comum, Ratazana | |

✓ **MÉDIOS E GRANDES MAMÍFEROS**

Metodologia

O levantamento de mamíferos de médio e grande porte foi realizado a partir de entrevistas com moradores da região, busca de vestígios nas áreas vegetadas e em estradas próximas ao empreendimento e transectos (trilhas) preexistentes no interior dos fragmentos estudados, em seis áreas selecionadas, com o objetivo de obtenção de registros de animais atropelados, contato visual direto e visualização de vestígios deixados pelos animais (ZANZINI, 2001a).

As estradas e os transectos foram percorridos lentamente das 6h30min às 12h00min e das 15h00min às 21h00min. Assim as espécies foram registradas por visualizações diretas e evidências indiretas como pegadas e vocalizações. Além disso foram realizadas 10 campanhas noturnas, percorrendo uma média de 72 km. Os transectos foram estabelecidos

nas coordenadas apresentadas no QUADRO 4.3.2.6, sendo que o mapa encontra-se na FIGURA 4.3.2.7.

QUADRO 4.3.2.6

LOCAIS DE INSTALAÇÃO DOS TRANSECTOS PARA MÉDIOS E GRANDES MAMÍFEROS

| ÁREAS | COORDENADAS UTM 23L | DESCRIÇÃO |
|-------|--|---|
| 01 | 311.329E/8.570.718N 311.836E/8.570.659N 311.615E/8.570.940N | Área de cerrado lato sensu, ambiente antropizado com vegetação arborícola e arbustiva |
| 02 | 308.600E/8.572.636N 308.466E/8.572.774N 308.938E/8.573.180N | Área de cerrado lato sensu com mata ciliar considerável, presença de morros com vegetação arbórea, estratos arbustivos pouco densos e área de campo aparente. |
| 03 | 303.604E/8.573.436N 303.251E/8.573.308N | Área de cerrado com vegetação arbórea, arbustiva com mata ciliar aparente, próximo ao Rio Bezerra com ambientes lóticos evidentes. |
| 04 | 304.358E/8.569.002N 304.225E/8.568.874N 304.225E/8.568.574N 304.172E/8.560.806N 304.173E/8.568.806N 304.556E/8.568.868N 304.597E/8.568.826N 304.608E/8.569.030N | Área de cerrado com pouca transição à cerradão, presença de mata ciliar do Córrego Poção. |
| 05 | 305009E/8576137N 305046E/8575636N | Área de cerrado com vegetação arbórea, pouco antropizado com uma pequena variação à cerradão. |
| 06 | 305200E/8577184N 304930E/8576740N | Área de cerrado strictu sensu com morro nas proximidades, pouco antropizado e com transição para cerradão. |

Simultaneamente ao percurso em estradas e transectos foram estabelecidas 23 armadilhas fotográficas (camera trap) na primeira campanha, e 17 na segunda campanha, instaladas nas coordenadas apresentadas no QUADRO 4.3.2.7. O mapa com a localização desses pontos encontra-se na FIGURA 4.3.2.7.

QUADRO 4.3.2.7

LOCALIZAÇÃO DE INSTALAÇÃO DAS ARMADILHAS FOTOGRAFICAS

| Nº ARMADILHA | AMBIENTE | COORDENADAS | |
|--------------|------------------------------------|-------------|-------------|
| | 1ª CAMPANHA | | |
| 01 | Cerrado | 311.579 E | 8.570.772 N |
| 02 | Cerrado | 311.459 E | 8.570.812 N |
| 03 | Cerrado | 311.581 E | 8.570.922 N |
| 04 | Cerrado | 311.614 E | 8.570.903 N |
| 05 | Cerrado em transição para cerradão | 308.942 E | 8.573.206 N |
| 06 | Cerrado em transição para cerradão | 308.531 E | 8.572.862 N |
| 07 | Cerrado em transição para cerradão | 308.531 E | 8.572.862 N |
| 08 | Mata ciliar Córrego Bezerra | 304.765 E | 8.574.850 N |
| 09 | Mata ciliar Córrego Bezerra | 303.602 E | 8.573.694 N |
| 10 | Mata ciliar Córrego Bezerra | 303.643 E | 8.573.795 N |
| 11 | Mata ciliar Córrego Bezerra | 303.589 E | 8.573.424 N |

Continua...

QUADRO 4.3.2.7
LOCALIZAÇÃO DE INSTALAÇÃO DAS ARMADILHAS FOTOGRÁFICAS

| N° ARMADILHA | AMBIENTE | | COORDENADAS | |
|--------------|------------------------------|--|-------------|-------------|
| | 1ª CAMPANHA | | | |
| 12 | Mata ciliar do Córrego Poção | | 304.171 E | 8.560.804 N |
| 13 | Mata ciliar do Córrego Poção | | 304.224 E | 8.568.572 N |
| 14 | Mata ciliar do Córrego Poção | | 304.224 E | 8.568.569 N |
| 15 | Córrego Carvalho | | 297.209 E | 8567838 N |
| 16 | Montante do Rio Bezerra | | 300.000 E | 8.574.000 N |
| 17 | Montante do Rio Bezerra | | 300.000 E | 8.574.000 N |
| 18 | Cerrado | | 303.516 E | 8.574.195 N |
| 19 | Ponte do Rio Bezerra | | 303.455 E | 8.573.407 N |
| 20 | Cerrado | | 303.022 E | 8.570.499 N |
| 21 | Lagoa | | 304.806 E | 8.570.265 N |
| 22 | Córrego Poção | | 304.613 E | 8.568.811 N |
| 23 | Córrego Poção | | 309.361 E | 8.571.452 N |
| 2ª. CAMPANHA | | | | |
| 01 | Cerradão denso | | 311.447 E | 8.570.804 N |
| 02 | Cerradão denso | | 311.577 E | 8.570.890 N |
| 03 | Cerradão denso | | 308.896 E | 8.573.200 N |
| 04 | Cerradão denso | | 308.834 E | 8.573.220 N |
| 05 | Cerradão denso | | 305.348 E | 8.575.600 N |
| 06 | Cerradão denso | | 305.086 E | 8.575.624 N |
| 07 | Cerradão denso | | 304.591 E | 8.575.804 N |
| 08 | Cerradão denso | | 305.016 E | 8.576.784 N |
| 09 | Cerradão denso | | 305.041 E | 8.576.612 N |
| 10 | Cerradão denso | | 305.198 E | 8.576.902 N |
| 11 | Cerradão denso | | 305.215 E | 8.576.790 N |
| 12 | Córrego Poção | | 309.370 E | 8.571.461 N |
| 13 | Cerrado | | 303.476 E | 8.574.209 N |
| 14 | Montante do Rio Bezerra | | 300.009 E | 8.574.040 N |
| 15 | Montante do Rio Bezerra | | 299.975 E | 8.574.055 N |
| 16 | Ponte do Rio Bezerra | | 303.460 E | 8.573.398 N |
| 17 | Cerrado | | 303.045 E | 8.570.526 N |

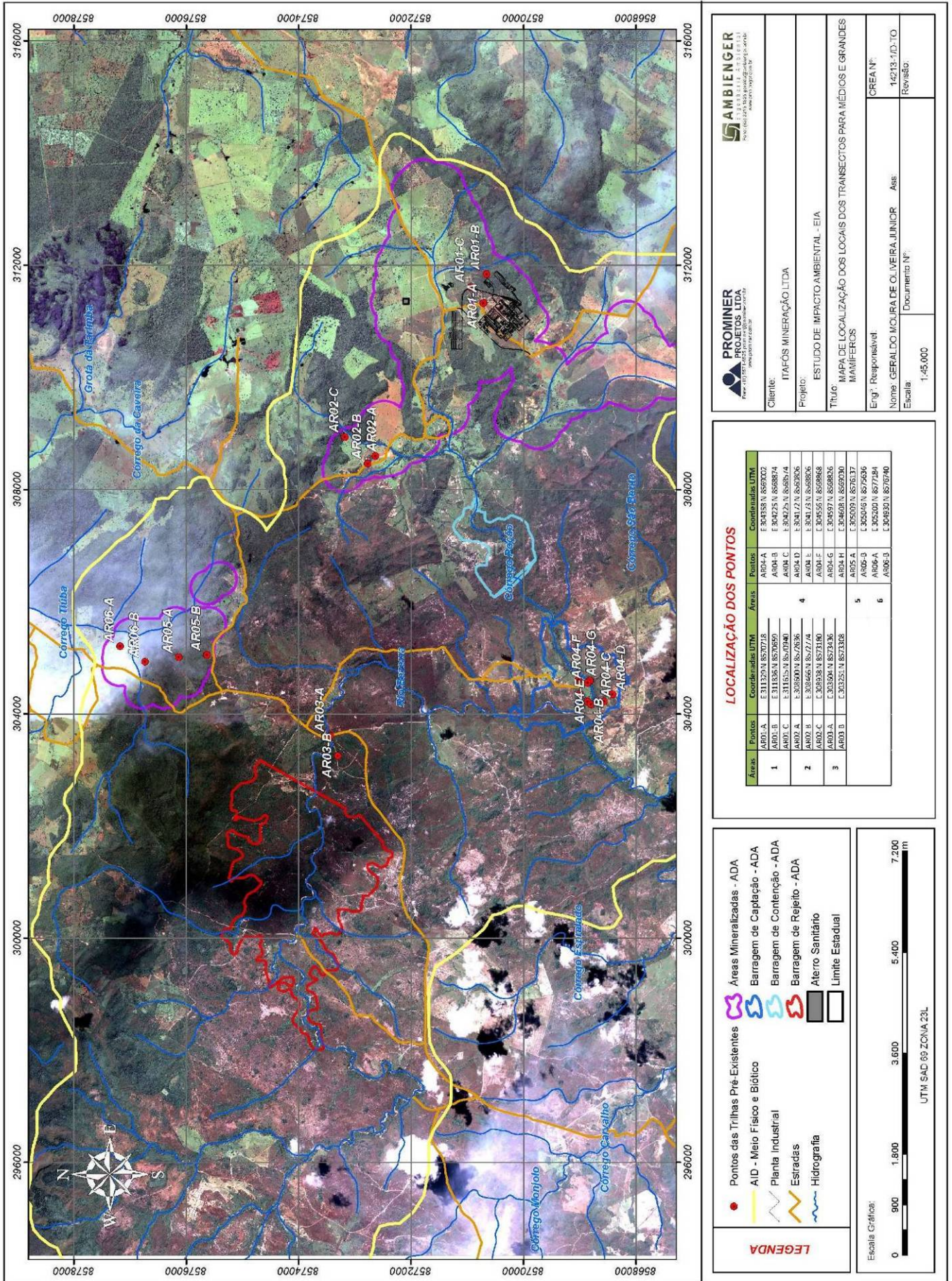


FIGURA 4.3.2.7 - Locais de instalação dos transectos para médios e grandes mamíferos.

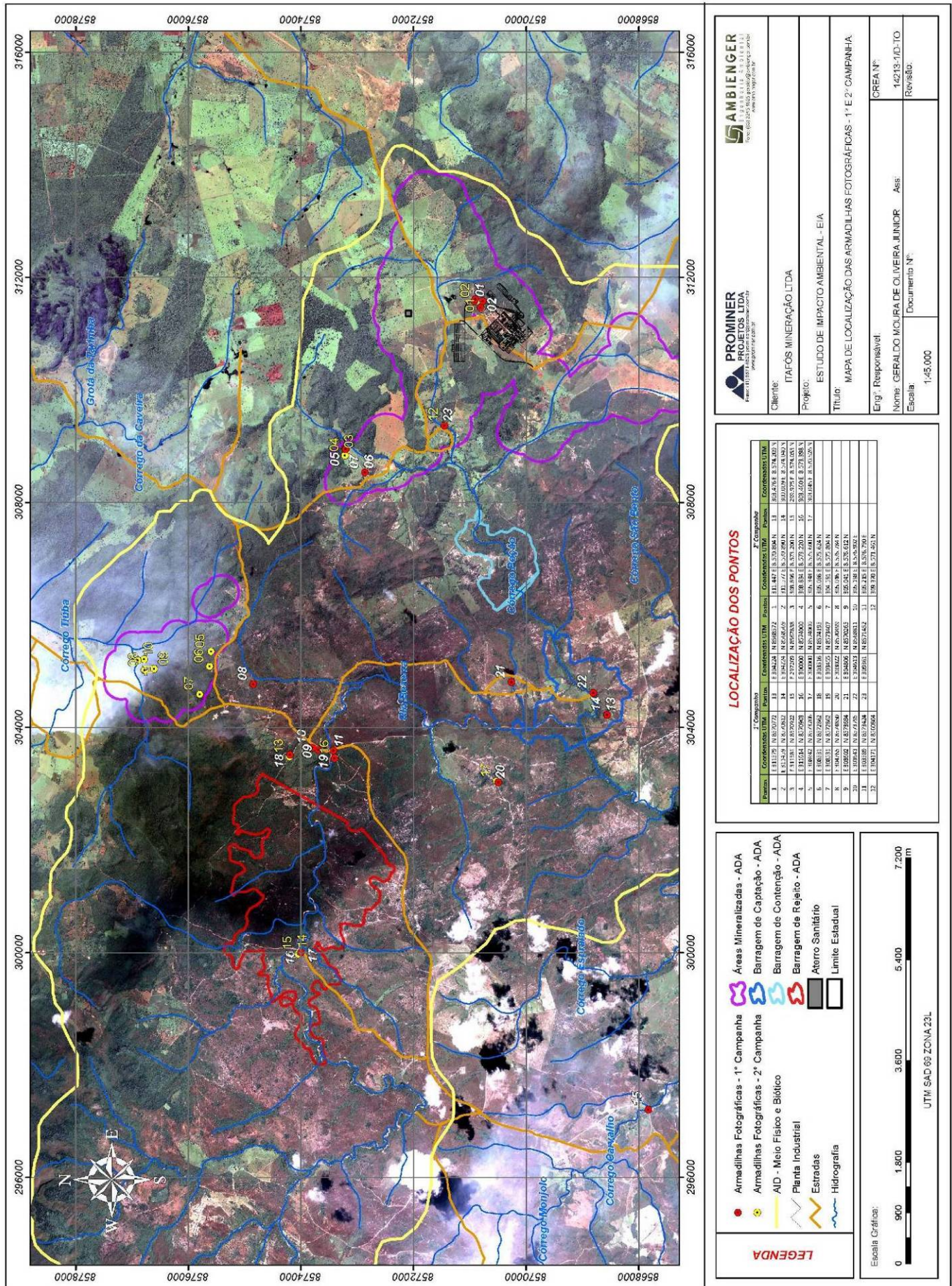


FIGURA 4.3.2.8 - Localização de instalação das armadilhas fotográficas.

Resultados

De acordo com a metodologia empregada, foram registradas 19 espécies de mamíferos pertencentes a oito ordens, 14 famílias e 18 gêneros. A ordem com maior número de espécies foi a Carnívora, com seis espécies, seguida da Artiodactyla com cinco espécies, conforme QUADRO abaixo. Do total das espécies registradas, somente quatro foram levantadas através de entrevista com moradores. As restantes foram registradas ou por vestígios, ou avistamentos ou fotografadas.

O levantamento registrou, através de dados diretos e indiretos, somente duas espécies mais críticas: o *Chrysocyon brachyurus* (Ameaçado pela lista do IBAMA) e o *Leopardus tigrinus* (Ameaçado pela lista do IBAMA).

Das armadilhas fotográficas instaladas, seis registraram animais silvestres na primeira campanha e 6 registraram na segunda campanha, obtendo os seguintes registros apresentados nas fotos abaixo.



FOTO 4.3.2.15 - 1ª Campanha - Câmera 01 com registro de um *Cerdocyon thous*.



FOTO 4.3.2.16 - 1ª Campanha - Câmera 01 com registro de um *Cerdocyon thous*.



FOTO 4.3.2.17 - 1ª Campanha - Câmera 04 com registro de um *Cerdocyon thous*.



FOTO 4.3.2.18 - 1ª Campanha - Câmera 04 com registro de um *Euphractus sexcinctus*.



FOTO 4.3.2.19 - 1ª Campanha - Câmera 04 com registro de um *Leopardus tigrinus*.



FOTO 4.3.2.20 - 1ª Campanha - Câmera 04 com registro de um *Nasua nasua*.



FOTO 4.3.2.21 - Campanha - Câmera 06 com registro de um *Dasyprocta* sp.



FOTO 4.3.2.22 - 1ª Campanha - Câmera 07 com registro de um *Nasua nasua*.



FOTO 4.3.2.23 - 1ª Campanha - Câmera 07 com registro de três *Nasua nasua*.



FOTO 4.3.2.24 - 1ª Campanha - Câmera 07 com registro de um *Pecari tajacu*.



FOTO 4.3.2.25 - 1ª Campanha - Câmera 07 com registro de um *Pecari tajacu*.



FOTO 4.3.2.26 - 1ª Campanha - Câmera 09 com registro de dois *Cerdocyon thous*.



FOTO 4.3.2.27 - 1ª Campanha - Câmera 13 com registro de um *Cerdocyon thous*.



FOTO 4.3.2.28 - 1ª Campanha - Câmera 13 com registro de dois *Cerdocyon thous*.



FOTO 4.3.2.29 - 2ª Campanha - Câmera 1 com registro de um *Cerdocyon thous*.



FOTO 4.3.2.30 - 2ª Campanha - Câmera 1 com registro de dois *Cerdocyon thous*.



FOTO 4.3.2.31 - 2ª Campanha - Câmera 1 com registro de um *Cerdocyon thous*.



FOTO 4.3.2.32 - 2ª Campanha - Câmera 1 com registro de um *Cerdocyon thous*.



FOTO 4.3.2.33 - 2ª Campanha - Câmera 1 com registro de um *Cerdocyon thous*.



FOTO 4.3.2.34 - 2ª Campanha - Câmera 1 com registro de um *Cerdocyon thous*.



FOTO 4.3.2.35 - 2ª Campanha - Câmera 3 com registro de um *Cebus apella*.



FOTO 4.3.2.36 - 2ª Campanha - Câmera 3 com registro de um *Cebus apella*.



FOTO 4.3.2.37 - 2ª Campanha - Câmera 3 com registro de um *Cebus apella*.



FOTO 4.3.2.38 - 2ª Campanha - Câmera 4 com registro de um *Mazama gouazoubira*.



FOTO 4.3.2.39 - 2ª Campanha - Câmera 1 com registro de um *Cerdocyon thous*.



FOTO 4.3.2.40 - 2ª Campanha - Câmera 1 com registro de um *Cerdocyon thous*.



FOTO 4.3.2.41 - 2ª Campanha - Câmera 13 com registro aparente de um *Cerdocyon thous*.



FOTO 4.3.2.42 - 2ª Campanha - Câmera 16 com registro de um *Cerdocyon thous*.



FOTO 4.3.2.45 - 2ª Campanha - Câmera 16 com registro de um *Cerdocyon thous*.



FOTO 4.3.2.46 - 2ª Campanha - Câmera 20 com registro de um *Cuniculis paca*.



FOTO 4.3.2.47 - 2ª Campanha - Câmera 20 com registro de um *Mazama gouazoubira*.



FOTO 4.3.2.48 - 2ª Campanha - Câmera 20 com registro de um *Nasua nasua*.



FOTO 4.3.2.49 - Pegada de *Procyon cancrivorus* - Coordenadas 304.630E/8.568.858N.



FOTO 4.3.2.50 - Pegada de felino - coordenadas 313.334E/8.571.146N.



FOTO 4.3.2.51 - Pegada de *Mazama* sp. - 313.334E/8.571.146N.



FOTO 4.3.2.52 - Registro da Pegada de *Procyon cancrivorus*.



FOTO 4.3.2.53 - Fezes de *Mazama* sp. - 308.573E/8.572.682N.



FOTO 4.3.2.54 - Pesquisadores procurando rastros e vestígios.



FOTO 4.3.2.43- 2ª Campanha - Câmera 16 com registro de um *Cerdocyon thous*.



FOTO 4.3.2.44- 2ª Campanha - Câmera 16 com registro de um *Cerdocyon thous*.

MAMÍFEROS DE MÉDIO E GRANDE PORTE

O checklist dos mamíferos de médio e grande porte da área de influência do empreendimento é apresentado no QUADRO 4.3.2.8 abaixo:

QUADRO 4.3.2.8
CHECKLIST DE MAMÍFEROS DE MÉDIO E GRANDE PORTE

| TAXA | NOME COMUM | REGISTRO |
|--------------------------------|------------------------|--|
| CLASSE MAMMALIA | | |
| Ordem Carnivora | | |
| Família Canidae | | |
| <i>Cerdocyon thous</i> | Raposinha | Avistamento, camera-trap, entrevista morador |
| <i>Chrysocyon brachyurus</i> | Lobo-guará | Entrevista morador |
| Família Felidae | | |
| <i>Puma yagouaroundi</i> | Gato-mourisco | Visualização |
| <i>Leopardus tigrinus</i> | Gato-do-mato | Câmera-trap |
| Família Procyonidae | | |
| <i>Nasua nasua</i> | Quati | Câmera-trap |
| <i>Procyon cancrivorus</i> | Mão-pelada | Pegada |
| Ordem Artiodactyla | | |
| Família Tayassuidae | | |
| <i>Pecari tajacu</i> | Cateto | Camera-trap, Entrevista morador |
| Família Cervidae | | |
| <i>Mazama gouazoubira</i> | Veado-catingueiro | Camera-trap, avistamento |
| <i>Ozotoceros bezoarticus</i> | Veado-campeiro | Entrevista morador |
| <i>Mazama sp.</i> | Veado | Avistamento, pegada |
| Ordem Perissodactyla | | |
| Família Tapiridae | | |
| <i>Tapirus terrestris</i> | Anta | Pegada |
| Ordem Cingulata | | |
| Família Dasypodidae | | |
| <i>Euphractus sexcinctus</i> | Tatu-peba | Câmera-trap |
| Ordem Pilosa | | |
| Família Myrmecophagidae | | |
| <i>Tamandua tetradactyla</i> | Tamanduá-mirim, Meleta | Entrevista morador |
| Ordem Primates | | |
| Família Cebidae | | |
| <i>Cebus apella</i> | Macaco-prego | Camera-trap, avistamento, entrevista morador |
| Família Callithrichidae | | |
| <i>Callithrix penicillata</i> | Sagui-de-tufos-pretos | Avistamento, entrevista morador |
| Ordem Rodentia | | |
| Família Dasyproctidae | | |
| <i>Dasyprocta sp.</i> | Cutia | Entrevista morador |
| Família Caviidae | | |
| <i>Cavia aperea</i> | Preá | Avistamento |
| Família Cuniculidae | | |
| <i>Cuniculus paca</i> | Paca | Camera-trap |
| Ordem Lagomorpha | | |
| Família Leporidae | | |
| <i>Sylvilagus brasiliensis</i> | Lebre | Avistamento, entrevista morador |

✓ **Avifauna**

Por possuírem atividade intensa o que facilita sua observação quer seja por visualização direta ou identificação por vocalização a avifauna é um grupo altamente específico no Filo Chordata. O Brasil é o 2º país em diversidade de avifauna no mundo, atualmente soma-se cerca de 1820 espécies descritas em todo o território nacional, quer sejam migratórias ou endêmicas. Outra característica atribuída às aves é que são bioindicadoras da qualidade ambiental local.

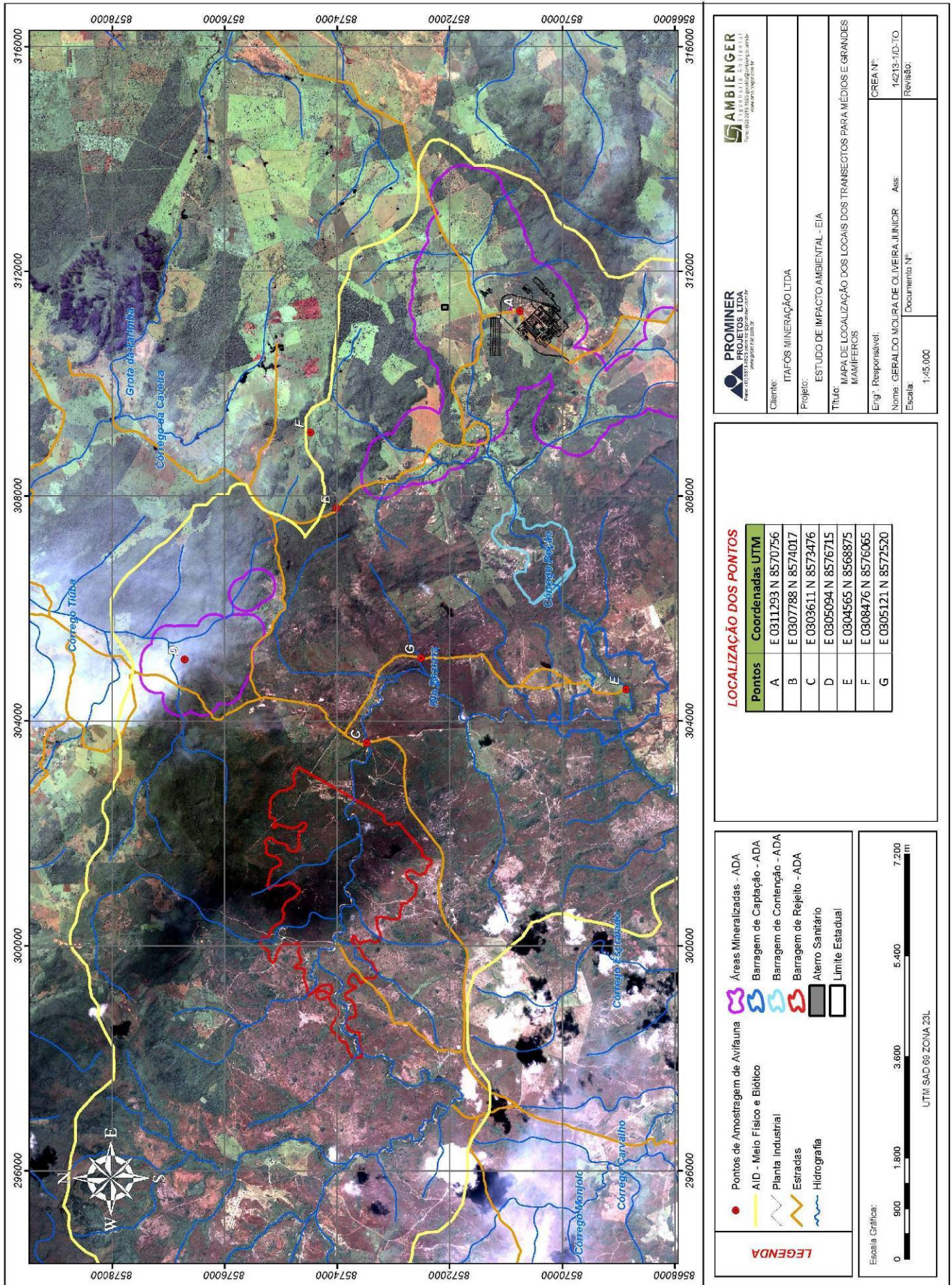
Segundo Antas & Almeida (2003), as principais características que indicam a adequação das aves aos estudos como bioindicadoras são: 1) as espécies são primordialmente diurnas, detectáveis pela visualização ou pelo canto característico de cada espécie; 2) a grande maioria das espécies já foi catalogada cientificamente; 3) existem sistemas de trabalho em campo padronizados em escala global e 4) as aves têm seu papel no ecossistema melhor compreendido.

A presença das aves no ambiente é uma indicação de que o mesmo é saudável e funcional (ANDRADE, 1993). Neste sentido, as aves constituem um dos grupos faunísticos mais importantes em termos de bioindicação da qualidade ambiental, devido à facilidade de obtenção de dados em pesquisa de campo, permitindo-se obter diagnósticos precisos em curto espaço de tempo (BEDÊ *et al.*, 1997; RAMOS, 1997).

✓ **Metodologia**

O tipo de vegetação bem como o ambiente em que esta está inserida serve para auxiliar sua identificação, pois as aves estão ligadas a um determinado habitat. Dessa forma foram escolhidas três fitofisionomias predominantes (Cerrado, Cerradão e Mata Ripária) sendo subdivididas em sete pontos fitofisionômicos diferentes, no empreendimento, sendo elas: Cerrado strictu sensu, Afloramento rochoso, Cerradão, Mata Ripária Inundável e não Inundável e Campo sujo.

Durante o levantamento foram relacionadas as espécies que compõem a avifauna local da área de influência do PROJETO ARRAIAS. A empresa está localizada na região sul do Estado do Tocantins no município de Arraias. É uma região com grande diversidade de paisagens, possuindo grande quantidade de serras, afloramentos rochosos e morros. As áreas amostradas para a avifauna são apresentadas na FIGURA 4.3.2.9 e QUADRO 4.3.2.9.



PROMINER
PROJETOS LTDA
R. dos Trabalhadores, 136 - Jd. Santa Helena - Itaipava - RJ
CNPJ nº 10.937.010/0001-00

AMBIENGER
Engenharia Ambiental
R. dos Trabalhadores, 136 - Jd. Santa Helena - Itaipava - RJ
CNPJ nº 10.937.010/0001-00

Cliente: ITAFÓS MINERAÇÃO LTDA
Projeto: ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA
Título: MAPA DE LOCALIZAÇÃO DOS LOCAIS DOS TRANSECTOS PARA MÉDIOS E GRANDES MAMÍFEROS
Eng. Responsável: Nome: GERALDO MOURA DE OLIVEIRA JUNIOR Ass: 14213-1D-T0
Escala: 1:45.000 Documento Nº: REVISÃO:

LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS

| Pontos | Coordenadas UTM |
|--------|---------------------|
| A | E 0311293 N 8570756 |
| B | E 0307788 N 8574017 |
| C | E 0303611 N 8573476 |
| D | E 0305094 N 8576715 |
| E | E 0304565 N 8568875 |
| F | E 0308476 N 8576065 |
| G | E 0305121 N 8572520 |

LEGENDA

- Pontos de Amostragem de Avifauna
- AID - Meio Físico e Biótico
- Planta Industrial
- Estradas
- Hidrografia
- Áreas Mineralizadas - ADA
- Barragem de Captação - ADA
- Barragem de Contenção - ADA
- Barragem de Rejeito - ADA
- Aterro Sanitário
- Limite Estadual

Escala Gráfica: 0 900 1.800 3.600 5.400 7.200 m
UTM: SAD 66 ZONA 23L

FIGURA 4.3.2.9 - Locais de amostragem para a avifauna

QUADRO 4.3.2.9
ÁREAS AMOSTRADAS PARA A AVIFAUNA

| PONTOS | FITOFISIONOMIA | COORDENADAS UTM 23L |
|--------|------------------------|---------------------|
| A | Cerrado strictu sensu | 0311293E/8570756N |
| B | Afloramento rochoso | 0307788E/8574017N |
| C | Mata Ripária | 0303611E/8573476N |
| D | Cerradão | 0305094E/8576715N |
| E | Mata Ripária Inundável | 0304565E/8568875N |
| F | Campo sujo | 0308476E/8576065N |
| G | Mata Ripária | 0305121E/8572520N |

Ponto A – Cerrado “Strictu sensu”.

Coordenadas: 23L 0311293 UTM 8570756



FOTO 4.3.2.45 - Cerrado “Strictu sensu”- ponto de rede de neblina.



FOTO 4.3.2.46 - Espécie comum desse tipo de fitofisionomia, capturada em rede de neblina.

Ponto B – Afloramento Rochoso

Coordenadas: 23 L 0307788 UTM 8574017



FOTO 4.3.2.47 - Vegetação e afloramento rochoso.



FOTO 4.3.2.48 - Pesquisador tirando um surucua (*Trogon surrucura*) da rede localizada no ponto de afloramento rochoso.

Ponto C – Mata Ripária

Coordenadas: 23L 0303611 UTM 8573476



FOTO 4.3.2.49 - Mata ciliar, rede de neblina sobre o rio Bezerra.



FOTO 4.3.2.50 - Espécie comum, encontrada em mata ciliar, capturada em rede de neblina. *Taraba major* (Choró-boi).

Ponto D – Cerradão

Coordenadas: 23 L 0305094 UTM 8576715



FOTO 4.3.2.51 - Ponto de rede, bambuzal.



FOTO 4.3.2.52 - Espécie capturada nesse ponto. *Casiornis rufus* (canelheiro).

Ponto E – Mata Ripária Inundável

Coordenadas: 23L 0304565 UTM 8568875



FOTO 4.3.2.53 - Ponto de rede na mata de galeria Inundável.



FOTO 4.3.2.54 - *Hylocryptus rectirostris* (fura-barreira).

Ponto F – Campo Sujo

Coordenadas 23L 0308476 UTM 8576065



FOTO 4.3.2.55 - Campo Limpo – grande presença de gramíneas com Barrigudas (*Chorisia glaziovii*).



FOTO 4.3.2.56 - *Nothura maculosa* (codorna), espécie que se alimenta das sementes das gramíneas, visualizada na área.

Ponto G - Mata Ripária

Coordenadas: 23L 0305121 UTM 8572520



FOTO 4.3.2.57 - Ponto de Rede na Mata Ripária.



FOTO 4.3.2.58 - Espécie capturada em rede de neblina. (*Phaetornis petrei*. Beija-flor).

Durante o estudo de campo foi utilizado um esforço amostral de 10 horas por dia por um período de 20 dias, sendo 10 dias durante a estação chuvosa e 10 dias durante a estação seca, para compor uma listagem mais completa. Somam-se ainda 16 horas de rondas noturnas, totalizando em 176 horas de trabalho destinadas ao levantamento da Avifauna local. Os registros foram realizados pelas seguintes metodologias:

- Observação direta por visualização; com auxílio de binóculo Bauch & Lomb10X40. Geralmente, a grande maioria das espécies são conspícuas visualmente e são avistadas nos ambientes apropriados.
- Observação direta por vocalização; esta técnica parte do princípio de que a maioria das espécies de aves produz vocalizações específicas e distintas, passíveis de serem identificadas por um pesquisador experiente.
- Rondas noturnas com observação direta por visualização e vocalização da avifauna com hábitos noturnos;
- Redes de neblina; para que a listagem de avifauna fosse consistente e abrangente. As redes de neblina foram utilizadas principalmente para aves que, por não estarem vocalizando em dados períodos do ano torna-se difícil sua identificação por outras metodologias. As redes foram abertas imediatamente após o amanhecer, sendo monitoradas a cada hora e fechadas por volta de 11 horas, sendo reabertas às 14 horas e fechadas pouco antes do pôr do sol. As aves capturadas tiveram por finalidade compor o levantamento qualitativo da região.

Tais métodos, tanto observação direta com auxílio do registro e reconhecimento das manifestações sonoras, auxiliada por rede de neblina mostram-se mais rápidos e completos entre os métodos utilizados para censar a avifauna de um determinado local. As observações foram realizadas pela manhã e no final da tarde em que as condições de temperatura são mais favoráveis para a atividade da fauna em geral.

✓ **Resultados**

Foram registradas 192 espécies distribuídas em 26 ordens e 48 famílias. Dentre as famílias non passeris com maior número de espécies tem-se as famílias Trochilidae, com 11 espécies, seguida por Psittacidae, com 10 espécies e Columbidae com 08 espécies. Dentre a

Ordem dos passeriformes (maioria absoluta), destacam-se as famílias Tyrannidae, com 23 espécies, seguida por Thraupidae, com 10 espécies. As espécies listadas seguem ordem filogenética proposta pelo CBRO (2009), conforme apresentado no QUADRO 4.3.2.9.

QUADRO 4.3.2.9
ESPÉCIES DA AVIFAUNA REGISTRADAS NA ÁREA DO EMPREENDIMENTO

| TÁXON | 1ª CAMP. | 2ª CAMP. | GUILDA | PRI. CON | ESTRATIF | VEG. | REG. | ID |
|-----------------------------------|----------|----------|--------|----------|----------|------|------|------|
| STRUTHIONIFORMES | | | | | | | | |
| Rheidae | | | | | | | | |
| <i>Rhea americana</i> | X | X | OM | 3 | T | Ce | Vi | 20,7 |
| TINAMIFORMES | | | | | | | | |
| Tinamidae | | | | | | | | |
| <i>Crypturellus undulatus</i> | X | X | FR | 3 | T | Mr | Vo | 3,4 |
| <i>Crypturellus parvirostris</i> | X | X | FR | 4 | T | Ce | ViVo | 9,2 |
| <i>Rhynchotus rufescens</i> | X | X | FR | 4 | T | Ce | Vo | 3,4 |
| <i>Nothura maculosa</i> | X | X | FR | 3 | T | Ce | Vi | 4,6 |
| ANSERIFORMES | | | | | | | | |
| Dendrocygninae | | | | | | | | |
| <i>Dendrocygna viduata</i> | X | X | OM | 4 | AQ | Mr | Vi | 39,1 |
| <i>Dendrocygna autumnalis</i> | X | X | OM | 4 | AQ | Mr | Vi | 9,2 |
| <i>Amazonetta brasiliensis</i> | X | X | OM | 4 | AQ | Mr | Vi | 41,4 |
| GALLIFORMES | | | | | | | | |
| Cracidae | | | | | | | | |
| <i>Penelope superciliosus</i> | X | | FR | 4 | T | Cd | Vi | 2,3 |
| PODICIPEDIFORMES | | | | | | | | |
| Podicipedidae | | | | | | | | |
| <i>Tachybaptus dominicus</i> | | X | OM | 4 | AQ | Mr | Vi | 4,6 |
| CICONIIFORMES | | | | | | | | |
| Ardeidae | | | | | | | | |
| <i>Butorides striata</i> | X | | PS | 4 | AQ | Mr | Vi | 3,4 |
| <i>Ardea alba</i> | X | X | PS | 4 | AQ | Mr | Vi | 5,7 |
| <i>Bulbucus ibis</i> | X | X | OM | 4 | T | Ce | Vi | 13,8 |
| <i>Sirigma sibilatrix</i> | X | | OM | 4 | AQ | Mr | Vi | 6,9 |
| <i>Ptilerodius pileatus</i> | X | | OM | 3 | AQ | Mr | Vi | 3,4 |
| <i>Egretta thula</i> | X | | PS | 4 | AQ | Mr | Vi | 2,3 |
| Threskiornithidae | | | | | | | | |
| <i>Mesembrinibis cayennensis</i> | X | X | OM | 4 | T | Ce | Vi | 9,2 |
| <i>Phimosus infuscatus</i> | | X | OM | 4 | T | Ce | Vi | 2,3 |
| <i>Theristicus caudatus</i> | X | X | OM | 4 | T | Ce | ViVo | 16,1 |
| CATHARTIFORMES | | | | | | | | |
| Cathartidae | | | | | | | | |
| <i>Cathartes aura</i> | X | X | NF | 4 | T/A | Ce | Vi | 10,3 |
| <i>Coragyps atratus</i> | X | X | NF | 4 | T/A | Ce | Vi | 60,9 |
| FALCONIFORMES | | | | | | | | |
| Accipitridae | | | | | | | | |
| <i>Gampsonyx swainsonii</i> | X | | CR | 4 | D | CeCd | Vi | 2,3 |
| <i>Ictinia plumbea</i> | X | | CR | 4 | D | CeCd | Vi | 1,1 |
| <i>Heterospizias meridionalis</i> | X | X | CR | 4 | T/D | Ce | Vi | 3,4 |
| <i>Accipiter superciliosus</i> | | X | CR | 4 | D | CeCd | Vi | 1,1 |
| <i>Rupornis magnirostris</i> | X | X | CR | 4 | D | CeCd | ViVo | 24,1 |
| Falconidae | | | | | | | | |
| <i>Caracara plancus</i> | X | X | CR | 4 | T/A | Ce | ViVo | 28,7 |
| <i>Milvago chimachima</i> | X | X | CR | 4 | T/D | Ce | ViVo | 13,8 |
| <i>Herpetotheres cachinnans</i> | X | X | CR | 4 | D | Mr | ViVo | 13,8 |
| <i>Falco sparverius</i> | X | X | CR | 4 | T/D | Ce | ViVo | 32,2 |
| <i>Falco femoralis</i> | X | | CR | 4 | T/D | Ce | ViVo | 4,6 |

QUADRO 4.3.2.9
ESPÉCIES DA AVIFAUNA REGISTRADAS NA ÁREA DO EMPREENDIMENTO

| TÁXON | 1ª CAMP. | 2ª CAMP. | GUILDA | PRI. CON | ESTRATIF | VEG. | REG. | ID |
|-----------------------------------|----------|----------|--------|----------|----------|------|------|------|
| GRUIFORMES | | | | | | | | |
| Rallidae | | | | | | | | |
| <i>Aramides cajanea</i> | X | | OM | 4 | T | Mr | Vi | 6,9 |
| <i>Gallinula chloropus</i> | | X | OM | 4 | T | Mr | Vi | 2,3 |
| Euypygidae | | | | | | | | |
| <i>Eurypyga helias</i> | X | | OM | 3 | T | Mr | Vi | 2,3 |
| Cariamidae | | | | | | | | |
| <i>Cariama cristata</i> | X | X | OM | 4 | T | Ce | ViVo | 20,7 |
| CHARADRIIFORMES | | | | | | | | |
| Charadriidae | | | | | | | | |
| <i>Vanellus cayanus</i> | | X | OM | 4 | T | Ce | ViVo | 4,6 |
| <i>Vanellus chilensis</i> | X | | OM | 4 | T | Ce | Vi | 29,9 |
| Scolopacidae | | | | | | | | |
| <i>Gallinago paraguaiiae</i> | X | | OM | 4 | AQ | Mr | Vi | 2,3 |
| <i>Tringa flavipes</i> | X | | OM | 4 | AQ | Mr | Vi | 2,3 |
| Jacaniidae | | | | | | | | |
| <i>Jacana jacana</i> | X | X | OM | 4 | AQ | Mr | Vi | 20,7 |
| COLUMBIFORMES | | | | | | | | |
| Columbidae | | | | | | | | |
| <i>Columbina talpacoti</i> | X | X | GR | 4 | T/D | Ce | Vi | 98,9 |
| <i>Columbina squammata</i> | X | X | GR | 4 | T/D | Ce | ViVo | 108 |
| <i>Columbina picui</i> | X | X | GR | 4 | T/D | Ce | Vi | 13,8 |
| <i>Uropelia campestris</i> | X | X | GR | 4 | T/D | Ce | Vi | 20,7 |
| <i>Columba livia</i> | X | X | GR | 4 | T/D | Ce | Vi | 13,8 |
| <i>Patagioenas picazuro</i> | X | X | GR | 4 | D | Ce | Vi | 55,2 |
| <i>Patagioenas cayennensis</i> | X | X | GR | 4 | D | Ce | Vi | 13,8 |
| <i>Leptotila verreauxi</i> | X | X | GR | 4 | EM | Cd | ViVo | 9,2 |
| PSITTACIFORMES | | | | | | | | |
| Psittacidae | | | | | | | | |
| <i>Anodorhynchus hyacinthinus</i> | | X | FR | 2 | D | Cd | ViVo | 4,6 |
| <i>Ara ararauna</i> | X | X | FR | 3 | D | Ce | ViVo | 41,4 |
| <i>Diopsittaca nobilis</i> | X | X | FR | 4 | D | Mr | ViVo | 26,4 |
| <i>Aratinga leucophthalma</i> | X | X | FR | 4 | D | CeCd | Vi | 32,2 |
| <i>Aratinga aurea</i> | X | X | FR | 4 | D | Ce | Vi | 138 |
| <i>Pyrhura pfrimeri</i> | X | | FR | 1 | D | Ce | Vi | 2,3 |
| <i>Forpus xanthopterygius</i> | X | X | FR | 4 | D | Ce | Vi | 66,7 |
| <i>Brotogeris chiriri</i> | X | X | FR | 4 | D | Ce | Vi | 98,9 |
| <i>Amazona aestiva</i> | X | X | FR | 4 | D | CeMr | Vi | 18,4 |
| <i>Amazona amazonica</i> | X | | FR | 4 | D | CeMr | Vi | 5,7 |
| CUCULIFORMES | | | | | | | | |
| Cuculidae | | | | | | | | |
| <i>Piaya cayana</i> | X | X | OM | 4 | EM | Ce | Vi | 13,8 |
| <i>Crotophaga ani</i> | X | X | OM | 4 | EM | Ce | Vi | 36,8 |
| <i>Guira guira</i> | X | X | OM | 4 | EM | Ce | Vi | 41,4 |
| STRIGIFORMES | | | | | | | | |
| Tytonidae | | | | | | | | |
| <i>Tyto alba</i> | X | | CR | 4 | T/A | Ce | Vi | 2,3 |
| Strigidae | | | | | | | | |
| <i>Megascops choliba</i> | X | X | CR | 4 | EM | Ce | Vi | 6,9 |
| <i>Glaucidium brasilianum</i> | X | X | CR | 4 | EM | Ce | ViVo | 20,7 |
| <i>Athene cunicularia</i> | X | X | CR | 4 | T | Ce | ViVo | 41,4 |
| CAPRIMULGIFORMES | | | | | | | | |
| Nyctibiidae | | | | | | | | |
| <i>Nyctibius griseus</i> | X | X | IN | 4 | EM | Ce | ViVo | 9,2 |
| Caprimulgidae | | | | | | | | |
| <i>Nyctidromus albicollis</i> | X | X | IN | 4 | T | CeMr | CeMr | 14,9 |
| <i>Caprimulgus rufus</i> | X | X | IN | 4 | T | Ce | Ce | 10,3 |
| <i>Caprimulgus parvulus</i> | X | X | IN | 4 | T | Ce | Ce | 2,3 |

QUADRO 4.3.2.9
ESPÉCIES DA AVIFAUNA REGISTRADAS NA ÁREA DO EMPREENDIMENTO

| TÁXON | 1ª CAMP. | 2ª CAMP. | GUILDA | PRI. CON | ESTRATIF | VEG. | REG. | ID |
|------------------------------------|----------|----------|--------|----------|----------|------|------|------|
| APODIFORMES | | | | | | | | |
| Apodidae | | | | | | | | |
| <i>Tachornis squamata</i> | X | X | IN | 4 | A | Ce | Vi | 72,4 |
| Trochilidae | | | | | | | | |
| <i>Phaethornis pretrei</i> | X | X | NC | 4 | SB | Ce | Vi | 10,3 |
| <i>Eupetomena macroura</i> | X | X | NC | 4 | SB | Ce | Vi | 4,6 |
| <i>Aphantochroa cirrochloris</i> | | X | NC | 4 | SB | Ce | Vi | 2,3 |
| <i>Florisuga fusca</i> | | X | NC | 4 | SB | Ce | Vi | 2,3 |
| <i>Chlorostilbon lucidus</i> | | X | NC | 4 | EM | Ce | Vi | 2,3 |
| <i>Thalurania furcata</i> | X | X | NC | 4 | SB | Ce | Vi | 5,7 |
| <i>Hylocharis cyanus</i> | | X | NC | 4 | SB | Ce | Vi | 2,3 |
| <i>Polytmus guainumbi</i> | | X | NC | 4 | SB | Ce | Vi | 2,3 |
| <i>Amazilia versicolor</i> | X | X | NC | 4 | SB | Ce | Vi | 9,2 |
| <i>Amazilia fimbriata</i> | X | X | NC | 4 | EM | Ce | Vi | 9,2 |
| <i>Heliomaster longirostris</i> | | X | NC | 4 | SB | Ce | Vi | 2,3 |
| TROGONIFORMES | | | | | | | | |
| Trogonidae | | | | | | | | |
| <i>Trogon surrucura</i> | X | | OM | 4 | EM | CeMr | ViVo | 4,6 |
| <i>Trogon curucui</i> | | X | OM | 4 | EM | CeMr | ViVo | 5,7 |
| CORACIIFORMES | | | | | | | | |
| Alcedinidae | | | | | | | | |
| <i>Chloroceryle americana</i> | X | X | PS | 4 | EM | Mr | Vi | 9,2 |
| <i>Chloroceryle inda</i> | | X | PS | 4 | EM | Mr | Vi | 2,3 |
| Galbulidae | | | | | | | | |
| <i>Galbula ruficauda</i> | X | X | IN | 4 | EM | Mr | ViVo | 13,8 |
| Bucconidae | | | | | | | | |
| <i>Nystalus chacuru</i> | X | X | IN | 4 | D | Ce | ViVo | 13,8 |
| <i>Nystalus maculatus</i> | X | | IN | 4 | D | Ce | Vi | 4,6 |
| <i>Nonnula rubecula</i> | | X | IN | 4 | EM | Cd | Vi | 2,3 |
| <i>Monasa nigrifrons</i> | X | X | IN | 4 | D | CeCd | Vi | 78,2 |
| <i>Chelidoptera tenebrosa</i> | X | | IN | 4 | D | Ce | ViVo | 11,5 |
| PICIFORMES | | | | | | | | |
| Ramphastidae | | | | | | | | |
| <i>Ramphastos toco</i> | X | X | OM | 4 | D | Ce | Vi | 4,6 |
| Picidae | | | | | | | | |
| <i>Picumnus albosquamatus</i> | X | X | IN | 4 | EM | Ce | Vi | 6,9 |
| <i>Melanerpes candidus</i> | X | | OM | 4 | D | Ce | Vi | 6,9 |
| <i>Veniliornis passerinus</i> | | X | IN | 4 | EM | Ce | Vi | 4,6 |
| <i>Colaptes melanochloros</i> | X | X | IN | 4 | EM | Cd | Vi | 20,7 |
| <i>Colaptes campestris</i> | X | X | IN | 4 | EM | Ce | Vi | 17,2 |
| <i>Celeus flavescens</i> | X | X | IN | 4 | EM | Ce | Vi | 6,9 |
| <i>Dryocopus lineatus</i> | X | | OM | 4 | D | Ce | Vi | 4,6 |
| PASSERIFORMES | | | | | | | | |
| Melanoperididae | | | | | | | | |
| <i>Melanopareia torquata</i> | | X | IN | 4 | SB | Mr | Vo | 6,9 |
| Thamnophilidae | | | | | | | | |
| <i>Taraba major</i> | X | | IN | 4 | SB | Mr | ViVo | 4,6 |
| <i>Thamnophilus doliatus</i> | X | | IN | 4 | SB | Mr | ViVo | 6,9 |
| <i>Thamnophilus torquatus</i> | X | | IN | 4 | SB | Ce | Vo | 9,2 |
| <i>Thamnophilus pelzelni</i> | X | | IN | 4 | SB | Ce | Vo | 9,2 |
| <i>Herpsilochmus atricapillus</i> | | X | IN | 4 | SB | CeMr | ViVo | 2,3 |
| <i>Formicivora grisea</i> | X | | IN | 4 | SB | Ce | Vi | 4,6 |
| <i>Formicivora melanogaster</i> | X | | IN | 4 | SB | Mr | ViVo | 2,3 |
| Dendrocolaptidae | | | | | | | | |
| <i>Sittasomus griseicapillus</i> | | X | IN | 4 | SB | Cd | IN | 6,9 |
| <i>Dendrocolaptes platyrostris</i> | X | | IN | 4 | SB | Mr | Vi | 4,6 |
| <i>Dendroplex picus</i> | | X | IN | 4 | EM | Ce | Vi | 2,3 |

QUADRO 4.3.2.9
ESPÉCIES DA AVIFAUNA REGISTRADAS NA ÁREA DO EMPREENDIMENTO

| TÁXON | 1ª CAMP. | 2ª CAMP. | GUILDA | PRI. CON | ESTRATIF | VEG. | REG. | ID |
|---|----------|----------|--------|----------|----------|------|------|------|
| <i>Lepidocolaptes angustirostris</i> | X | X | IN | 4 | SB | Ce | Vi | 13,8 |
| Furnariidae | | | | | | | | |
| <i>Furnarius rufus</i> | X | X | IN | 4 | T | Ce | ViVo | 52,9 |
| <i>Synallaxis frontalis</i> | X | | IN | 4 | EM | Ce | Vi | 4,6 |
| <i>Hylociurus rectirostris</i> | X | | IN | 3 | SB | Mr | Vi | 1,1 |
| <i>Xenops rutilans</i> | X | | IN | 3 | D | Cd | Vi | 1,1 |
| Tyrannidae | | | | | | | | |
| <i>Leptopogon amaurocephalus</i> | | X | IN | 4 | SB | CeCd | Vi | 8 |
| <i>Hemitriccus margaritaceiventer</i> | X | | IN | 4 | SB | Ce | Vi | 1,1 |
| <i>Todirostrum cinereum</i> | X | X | IN | 4 | SB | Ce | Vi | 8 |
| <i>Myiopagis viridicata</i> | | X | IN | 4 | SB | Ce | ViVo | 1,1 |
| <i>Elaenia flavogaster</i> | X | | IN | 4 | EM | Cd | Vo | 6,9 |
| <i>Camptostoma obsoletum</i> | X | X | IN | 4 | EM | Ce | Vi | 6,9 |
| <i>Phaeomyias murina</i> | | X | IN | 4 | EM | Ce | Vi | 3,4 |
| <i>Tolmomyias flaviventris</i> | X | X | IN | 4 | EM | Ce | Vi | 9,2 |
| <i>Myiobius atricaudus</i> | | X | IN | 4 | SB | Ce | Vi | 5,7 |
| <i>Cnemotriccus fuscatus</i> | | X | IN | 4 | SB | Ce | ViVo | 8 |
| <i>Xolmis cinereus</i> | X | X | OM | 4 | SB | CeCd | ViVo | 2,3 |
| <i>Xolmis velatus</i> | X | | IN | 4 | SB | Ce | Vi | 1,1 |
| <i>Machetornis rixosa</i> | X | X | OM | 4 | SB | Ce | Vi | 10,3 |
| <i>Myiozetetes cayanensis</i> | X | X | OM | 4 | D | Ce | Vi | 16,1 |
| <i>Pitangus sulphuratus</i> | X | X | IN | 4 | D | Ce | Vi | 36,8 |
| <i>Myiodynastes maculatus</i> | X | X | IN | 4 | D | Ce | Vi | 2,3 |
| <i>Megarynchus pitangua</i> | X | X | OM | 4 | D | Ce | Vi | 9,2 |
| <i>Empidonomus varius</i> | X | | IN | 4 | EM | Ce | Vi | 4,6 |
| <i>Griseotyrannus aurantioatrocristatus</i> | X | X | IN | 4 | SB | Ce | Vi | 3,4 |
| <i>Tyrannus albogularis</i> | X | X | IN | 4 | D | Ce | Vi | 31 |
| <i>Tyrannus melancholicus</i> | X | X | IN | 4 | SB | Ce | Vi | 12,6 |
| <i>Casiornis rufus</i> | | X | IN | 4 | D | Ce | ViVo | 6,9 |
| <i>Myiarchus ferox</i> | X | X | IN | 4 | EM | Cd | Vo | 5,7 |
| Pipridae | | | | | | | | |
| <i>Neopelma pallescens</i> | X | X | FR | 4 | EM | CeCd | Vi | 14,9 |
| <i>Antilophia galeata</i> | X | | FR | 4 | SB | Mr | ViVo | 4,6 |
| Tityridae | | | | | | | | |
| <i>Tityra inquisitor</i> | X | | OM | 4 | EM | Ce | OM | 2,3 |
| <i>Tityra cayana</i> | X | | OM | 4 | D | Ce | OM | 4,6 |
| <i>Pachyrhamphus polychopterus</i> | X | | OM | 4 | SB | CeCd | OM | 2,3 |
| Vireonidae | | | | | | | | |
| <i>Cyclarhis gujanensis</i> | | X | IN | 4 | D | Ce | Vi | 3,4 |
| <i>Vireo olivaceus</i> | X | | IN | 4 | EM | Cd | Vi | 3,4 |
| <i>Hylophilus pectoralis</i> | X | | IN | 4 | EM | Ce | Vi | 2,3 |
| Corvidae | | | | | | | | |
| <i>Cyanocorax cristatellus</i> | X | X | OM | 3 | EM | Ce | Vo | 21,8 |
| <i>Cyanocorax cyanopogon</i> | X | X | OM | 3 | EM | Ce | Vo | 43,7 |
| Hirundinidae | | | | | | | | |
| <i>Tachycineta albiventer</i> | X | X | IN | 4 | A | Mr | Vi | 12,6 |
| <i>Progne chalybea</i> | X | X | IN | 4 | A | Ce | Vi | 32,2 |
| Troglodytidae | | | | | | | | |
| <i>Troglodytes musculus</i> | X | X | IN | 4 | SB | Ce | Vi | 9,2 |
| <i>Thryothorus genibarbis</i> | X | X | IN | 4 | SB | Mr | ViVo | 4,6 |
| <i>Thryothorus leucotis</i> | X | | IN | 4 | SB | Mr | ViVo | 4,6 |
| Poliophtilidae | | | | | | | | |
| <i>Poliophtila dumicola</i> | X | X | IN | 4 | D | Ce | Vi | 13,8 |
| Turdidae | | | | | | | | |
| <i>Turdus leucomelas</i> | X | X | FR | 4 | EM | CeCd | Vi | 28,7 |
| Mimidae | | | | | | | | |
| <i>Mimus saturninus</i> | X | X | IN | 4 | EM | Ce | ViVo | 20,7 |

QUADRO 4.3.2.9
ESPÉCIES DA AVIFAUNA REGISTRADAS NA ÁREA DO EMPREENDIMENTO

| TÁXON | 1ª CAMP. | 2ª CAMP. | GUILDA | PRI. CON | ESTRATIF | VEG. | REG. | ID |
|---------------------------------|----------|----------|--------|----------|----------|------|------|------|
| Coerebidae | | | | | | | | |
| <i>Coereba flaveola</i> | | X | NC | 4 | SB | Ce | Vi | 4,3 |
| Thraupidae | | | | | | | | |
| <i>Saltator maximus</i> | | X | FR | 4 | EM | Ce | Vi | 9,2 |
| <i>Saltatricula atricollis</i> | X | X | FR | 4 | SB | Ce | Vi | 24,1 |
| <i>Nemosia pileata</i> | X | X | FR | 4 | D | Cd | Vi | 18,4 |
| <i>Tachyphonus rufus</i> | X | X | FR | 4 | D | Ce | ViVo | 18,4 |
| <i>Ramphocelus carbo</i> | X | X | FR | 4 | EM | Ce | ViVo | 9,2 |
| <i>Thraupis sayaca</i> | X | X | FR | 4 | D | Ce | Vi | 27,6 |
| <i>Thraupis palmarum</i> | X | X | FR | 4 | D | Ce | Vi | 36,8 |
| <i>Tangara cayana</i> | X | X | FR | 4 | D | Ce | ViVo | 19,5 |
| <i>Dacnis cayana</i> | X | X | FR | 4 | D | Ce | Vi | 10,3 |
| <i>Hemithraupis guira</i> | X | X | FR | 4 | D | Ce | ViVo | 13,8 |
| Emberizidae | | | | | | | | |
| <i>Zonotrichia capensis</i> | X | X | GR | 4 | SB | Ce | Vi | 8 |
| <i>Ammodramus humeralis</i> | X | | GR | 4 | T | Ce | Vo | 2,3 |
| <i>Sicalis flaveola</i> | X | X | GR | 4 | SB | Ce | ViVo | 18,4 |
| <i>Emberizoides herbicola</i> | X | X | GR | 4 | SB | Ce | ViVo | 6,9 |
| <i>Volatinia jacarina</i> | X | X | GR | 4 | SB | Ce | ViVi | 4,6 |
| <i>Sporophila plumbea</i> | X | | GR | 4 | SB | Ce | ViVo | 2,3 |
| <i>Sporophila caerulescens</i> | X | | GR | 3 | SB | Mr | Vo | 1,1 |
| <i>Sporophila angolensis</i> | X | | GR | 4 | SB | Ce | Vi | 9,2 |
| <i>Coryphospingus pileatus</i> | X | X | GR | 4 | SB | Ce | Vi | 8 |
| Cardinalidae | | | | | | | | |
| <i>Piranga flava</i> | X | | FR | 3 | EM | Ce | Vi | 2,3 |
| Parulidae | | | | | | | | |
| <i>Basileuterus culicivorus</i> | X | X | IN | 4 | SB | CeMr | Vi | 2,3 |
| <i>Basileuterus flaveolus</i> | X | X | IN | 4 | SB | CeMr | Vo | 19,5 |
| Icteridae | | | | | | | | |
| <i>Psarocolius decumanus</i> | X | X | OM | 4 | D | Ce | ViVo | 9,2 |
| <i>Cacicus cela</i> | X | X | OM | 4 | D | Ce | ViVo | 14,9 |
| <i>Icterus cayanensis</i> | X | | OM | 4 | D | Ce | ViVo | 6,9 |
| <i>Icterus croconotus</i> | X | X | OM | 4 | D | Mr | ViVo | 14,9 |
| <i>Gnorimopsar chopi</i> | X | X | OM | 4 | D | Ce | ViVo | 2,3 |
| <i>Chrysomus ruficapillus</i> | X | | OM | 4 | SB | Mr | ViVo | 4,6 |
| <i>Molothrus oryzivorus</i> | | X | OM | 4 | D | Ce | ViVo | 1,1 |
| <i>Molothrus bonariensis</i> | X | | OM | 4 | D | Ce | ViVo | 6,9 |
| <i>Sturnela superciliaris</i> | X | | OM | 4 | T | Ce | ViVo | 2,3 |
| Fringillidae | | | | | | | | |
| <i>Euphonia chlorotica</i> | X | X | FR | 4 | D | CeCd | ViVo | 20,8 |
| <i>Euphonia violacea</i> | | X | FR | 4 | D | CeCd | ViVo | 2,3 |
| Passeridae | | | | | | | | |
| <i>Passer domesticus</i> | X | X | OM | 4 | D | Ce | Vi | 17,2 |

Guildd: OM – Onívoro; FR – Frugívoro; IN – Insetívoro; GR – Granívoro; CR – Carnívoro; NF – Necrófago; NC – Nectarívoro; PS – Piscívoro; ML – Malacófago; FL – Folívora.

Pri. Cons. = Prioridade de Conservação: 1 – Urgente; 2 – Alta; 3 – Média; 4 – Baixa.

Estratif. = Estratificação: A – Aérea; D – Dossel; T – Terrestre; SB – Sub-bosque; EM – Estrato Médio.; AQ – Aquática.

Veg.: Formação da vegetação onde foram registradas as espécies. Ce – Cerrado; Cd – Cerradão; Mr – Mata ripária.

Reg.: A forma como foi registrado. Vi – Visualização; Vo – Vocalização.

ID: Índice de densidade que determina a quantidade de indivíduos por 100 h. de observação.

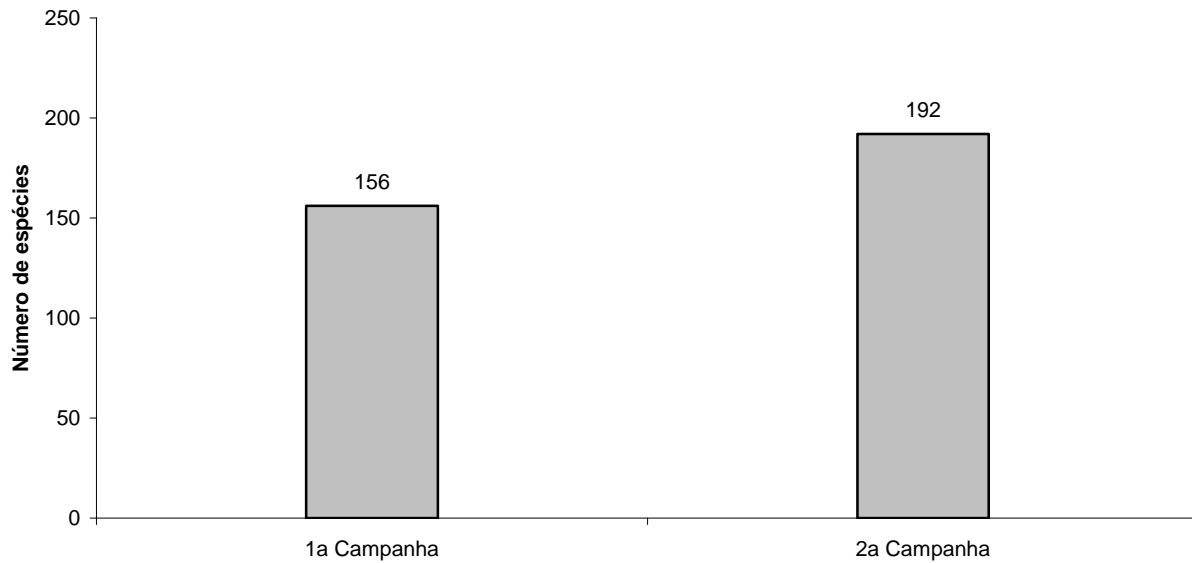


FIGURA 4.3.2.10 - Número de espécies registradas nas campanhas de levantamento (1ª campanha – chuvoso e 2ª campanha – seco).

Número de Espécies Registradas por Etapa

O estudo foi conduzido em duas etapas sendo uma na estação chuvosa e outra na estação seca. Comuns as duas campanhas foram obtidas uma total de 110 espécies, contemplando 57% do número total de registros, 51 espécies ou 27% registradas exclusivamente na estação chuvosa e 31 espécies ou 16% registradas na estação seca, como nos mostra a FIGURA 4.2.4.3 abaixo.

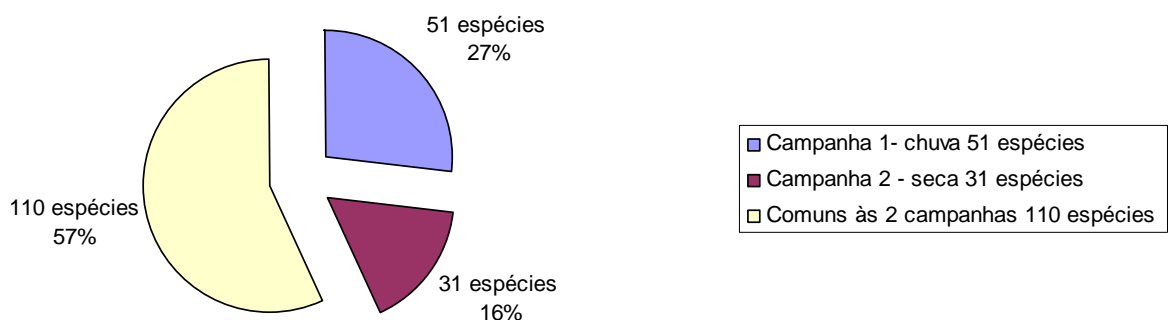


FIGURA 4.3.2.11 - Registro por campanha.

Guildas Tróficas das Aves Registradas

Baseados nas observações em campo e comparação em literatura sobre os hábitos alimentares das espécies foram classificadas oito guildas (SILVA, 1995; SICK, 1997), conforme apresentada no QUADRO 4.3.2.10.

QUADRO 4.3.2.10
CLASSIFICAÇÃO DAS GUILDAS

| GUILDAS | TERMINOLOGIA | CORRESPONDENTE |
|---------|--------------|--|
| IN | Insetívoro | Espécies que se alimentam de insetos. |
| OM | Onívoro | Espécies com alimentação mista e variada. |
| FR | Frugívoro | Espécies que se alimentam de frutos. |
| GR | Granívoro | Espécies que se alimentam de grãos. |
| CR | Carnívoro | Espécies que se alimentam de carne. |
| NC | Nectarívoro | Espécie que se alimentam de néctar. |
| PS | Piscívoro | Espécies que se alimentam de peixes. |
| NF | Necrófago | Espécies que se alimentam de outras espécies animais mortas. |

De acordo com os hábitos alimentares das espécies registradas teve-se os seguintes resultados: 64 espécies IN, 47 OM, 31 FR, 17 GR, 14 CR, 12 NC, 05 PC e 02 NF (FIGURA 4.3.2.10).

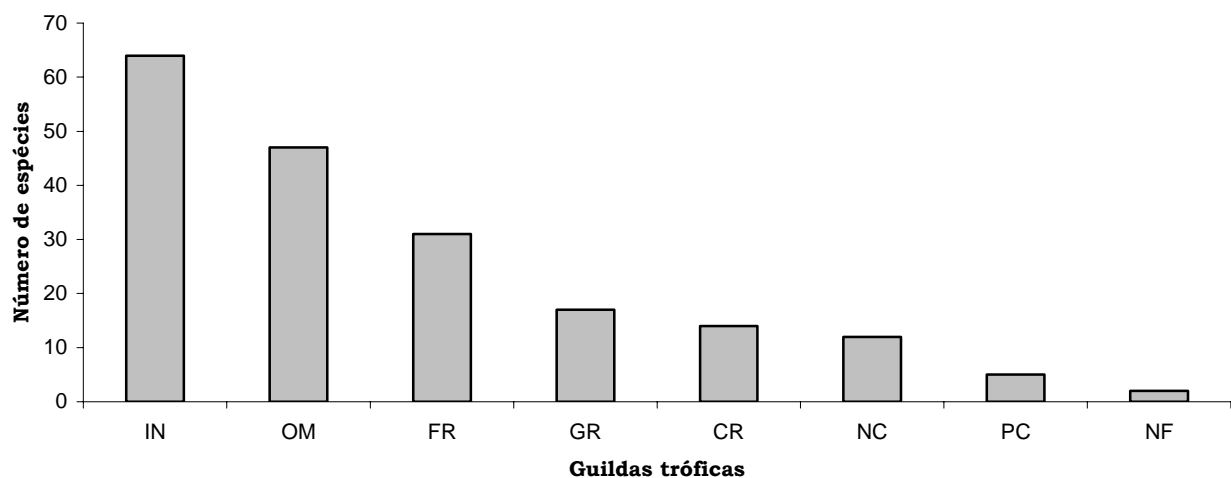


FIGURA 4.3.2.12 - Guildas Tróficas

Prioridade de Conservação das Aves Registradas

Das espécies observadas tem-se uma espécie com urgente prioridade de conservação (*Pyrrhura pfrimeri*), uma com alta prioridade de conservação (*Anodorhynchus hyacinthinus*) 12 com média prioridade e a maioria absoluta de 178 com baixa prioridade, conforme FIGURA 4.3.2.11.

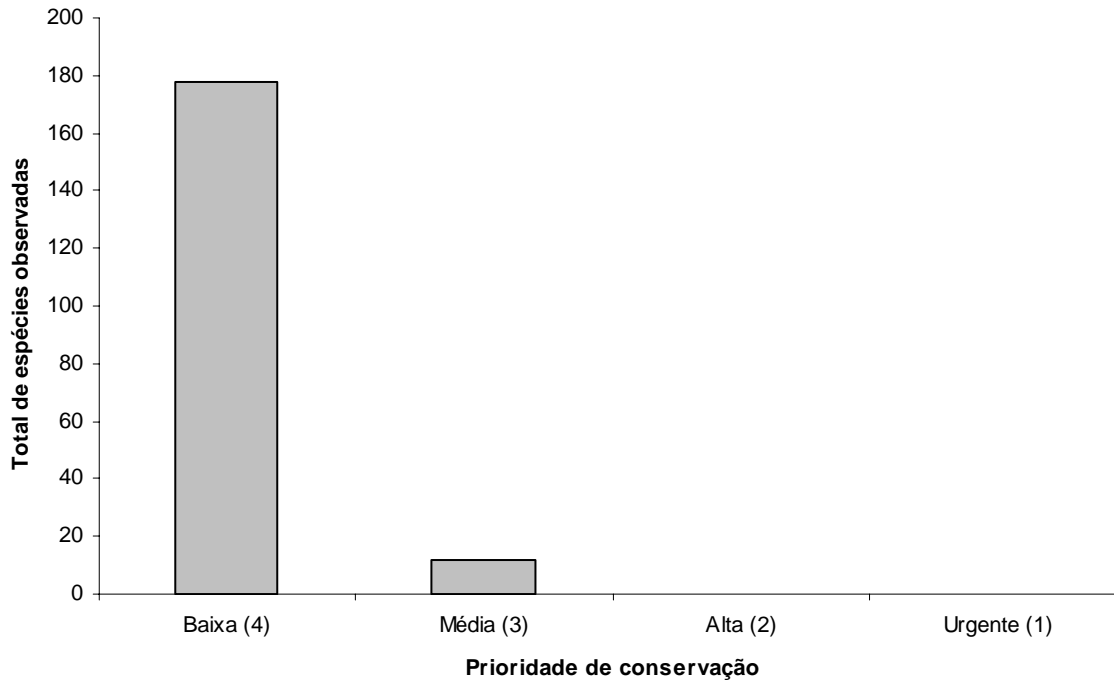


FIGURA 4.3.2.13 - Prioridade de Conservação.

Estratificação

Das espécies classificadas quanto ao seu local de atividade ou ocorrência (estrato), foram destacadas, entre as demais, 51 espécies ocorrentes no dossel (D) da vegetação, 51 espécies frequentes no sub-bosque (SB), 39 espécies frequentes no estrato médio (EM) e 23 espécies frequentes no estrato terrestre (T), conforme FIGURA 4.3.2.12.

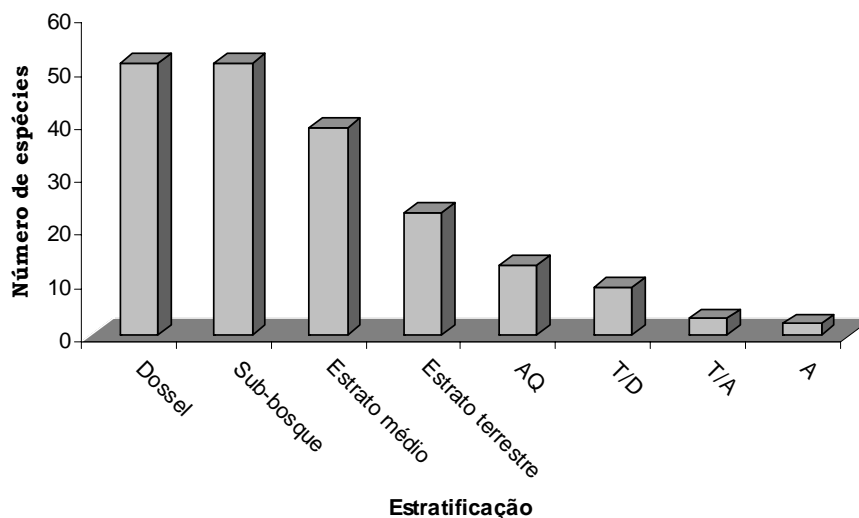


FIGURA 4.3.2.14 - Estratificação.

Capturas com redes de Neblina

As espécies capturadas tiveram a finalidade de compor uma listagem mais completa. Não foram realizados cálculos estatísticos como Índice de Diversidade e Densidade, Equitabilidade, dentre outros, e biometria das aves, estes deverão ser apresentados na realização do Programa de Monitoramento de Fauna, quando então foram obtidos dados suficientes para que estes cálculos sejam realizados.

Foram capturados 92 indivíduos de 27 espécies. Das espécies registradas exclusivamente por rede, com destaque para: *Chlorostilbon lucidus*, *Thalurania furcata*, *Nonnula rubecula*, *Hylocryptus rectirostris*, *Hemitriccus margaritaceiventer*, *Myiobius atricaudus* e *Cnemotriccus fuscatus* (FIGURA 4.3.2.13).

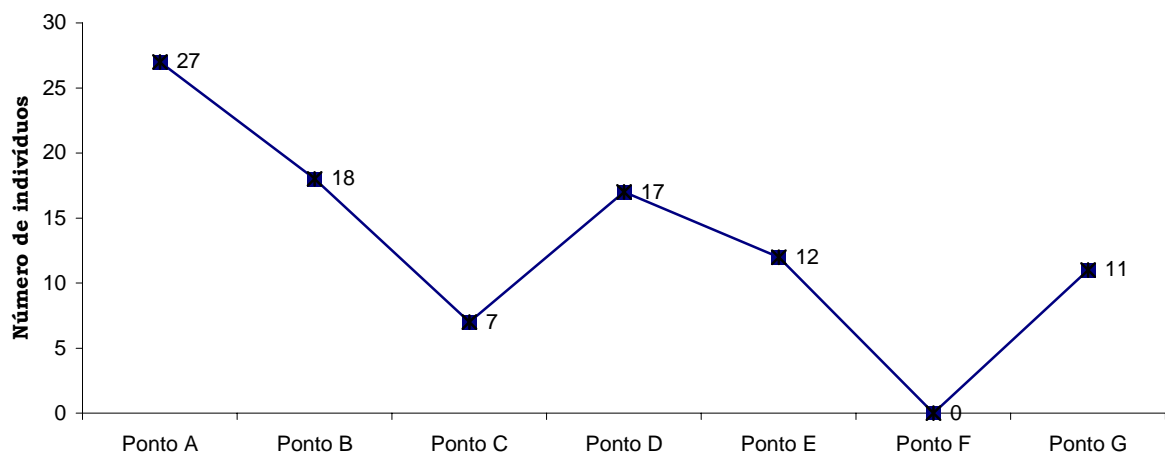


FIGURA 4.3.2.14 - Capturas com rede de neblina

Espécies Endêmicas e Migratórias

Não foi registrada nenhuma espécie migratória nas campanhas realizadas. As espécies endêmicas registradas são apresentadas no QUADRO 4.3.2.11.

QUADRO 4.3.2.11
ESPÉCIES ENDÊMICAS PRESENTES NO BIOMA CERRADO NO ESTADO DO TOCANTINS

| TÁXON | NOME COMUM |
|-----------------------------------|---------------------------|
| Psittacidae | |
| <i>Pyrrhura pfrimeri</i> | Tiriba-de-pfrimei |
| Melanoparidae | |
| <i>Melanopareia torquata</i> | Tapaluco-de-colarinho |
| Thamnophilidae | |
| <i>Herpsilochmus atricapillus</i> | Chorózinho |
| Pipridae | |
| <i>Antilophia galeata</i> | Soldadinho |
| Corvidae | |
| <i>Cyanocorax cristatellus</i> | Gralhão / Gralha do campo |
| Thraupidae | |
| <i>Saltatricula atricollis</i> | Batuqueiro |

Espécies com Potencial Econômico

Desde os tempos remotos o homem aprendeu a utilizar a carne de animais como fonte de proteína e, até mesmo nos dias atuais, muitas aves da fauna brasileira são consideradas como caça. As populações ribeirinhas ou de baixa renda e que possuem residência localizada na área de influência quer seja direta ou indireta do empreendimento caçam diversas dessas aves para compor a dieta alimentar. De acordo com algumas entrevistas realizadas na área de influência, as espécies que mais caçadas são as destacadas no QUADRO 4.3.2.12 abaixo:

QUADRO 4.3.2.12
ESPÉCIES COM POTENCIAL ECONÔMICO E/OU CINEGÉTICO

| TÁXON | NOME COMUM |
|----------------------------------|---------------------------|
| Tinamidae | |
| <i>Crypturellus undulatus</i> | Jaó |
| <i>Crypturellus parvirostris</i> | Inhambu / Lambu |
| <i>Rhynchotus rufescens</i> | Perdiz |
| <i>Nothura maculosa</i> | Codorna |
| Anatidae | |
| <i>Dendrocygna viduata</i> | Marreco / Irerê |
| <i>Dendrocygna autumnalis</i> | Marreco / Pato-asa-branca |
| <i>Amazonetta brasiliensis</i> | Pato / Pé-vermelho |
| Cracidae | |
| <i>Penelope superciliosus</i> | Jacu / Jacu-pemba |
| Columbidae | |
| <i>Patagioenas picazuro</i> | Asa-branca / Pombão |
| <i>Patagioenas cayennensis</i> | Pomba-galega |
| <i>Leptotila verreauxi</i> | Juriti |

Outros dados de grande importância são as espécies que são biopiratas, quer seja por seu belo canto, pela beleza das cores de suas plumagens, ou pela carne exótica (espécies destacadas no quadro acima). A biopirataria corresponde ao 3º maior tráfico perdendo apenas para drogas e armas. A grande maioria dos proprietários de terras rurais que foram entrevistados durante esse levantamento possui ou já possuiu alguma ave silvestre. Dentre as espécies mais capturadas quer seja para comércio ilegal ou para criação própria devido a cultura rural destacam-se as listadas no QUADRO 4.3.2.13.

QUADRO 4.3.2.13
ESPÉCIES MAIS CAPTURADAS PARA COMÉRCIO ILEGAL OU PARA CRIAÇÃO PRÓPRIA

| TÁXON | NOME COMUM |
|-------------------------------|-----------------------------|
| Psittacidae | |
| <i>Ara ararauna</i> | Arara-Canindé |
| <i>Diopsittaca nobilis</i> | Maracanã |
| <i>Aratinga leucophthalma</i> | Mulatinha |
| <i>Aratinga aurea</i> | Jandaia / Periquito-estrela |
| <i>Forpus xanthopterygius</i> | Vassourinha |
| <i>Brotogeris chiriri</i> | Periquito |
| <i>Amazona aestiva</i> | Papagaio-verdadeiro |
| <i>Amazona amazonica</i> | Curica |
| Emberizidae | |
| <i>Sicalis flaveola</i> | Canário-da-terra |
| <i>Sporophila angolensis</i> | Curió |
| Icteridae | |
| <i>Cacicus cela</i> | Xexéu |
| <i>Icterus croconotus</i> | Corrupião / João-pinto |
| <i>Gnorimopsar chopi</i> | Pássaro-preto / Maria-vadia |

Espécies Invasoras e de Risco Epidemiológico

Quer seja pela distribuição intencional ou acidental algumas espécies encontram-se fora de sua área de distribuição geográfica. São chamadas de espécies exóticas invasoras. Tais espécies podem afetar a biota nativa pelo processo chamado de contaminação biológica. A contaminação biológica é apontada como a segunda maior causa da extinção de espécies perdendo apenas para destruição de habitats por ação antrópica. As espécies introduzidas competem com as nativas pelos recursos, essa competição pode não ser favorável, pois espécies exóticas podem encontrar ambiente sem predadores ou ter poder reprodutivo muito maior. Espécies exóticas invasoras podem ser agentes epidemiológicos, elas se naturalizam e passam a alterar o ecossistema local, podendo afetar tanto espécies nativas como o ser humano. Das aves exóticas encontradas na área de influência do empreendimento, merecem destaque as listadas no QUADRO 4.3.2.14.

QUADRO 4.3.2.14
ESPÉCIES INVASORAS E DE RISCO EPIDEMIOLÓGICO

| TÁXON | NOME COMUM | ORIGEM | RISCOS / VETORES |
|--|----------------------------------|--------|--|
| Columbidae <i>Columba livia</i> | Pombo-doméstico Pombo-correio | Europa | Piolhos / Reprodução acelerada em locais antropizados. |
| Passeridae <i>Passer domesticus</i> | Pardal | África | Destroem ou reproduzem em ninhos de outras aves / Piolhos / Reprodução acelerada em locais antropizados. |

Espécies Ameaçadas

A BirdLife International, criada em 1922, é uma aliança global de organizações não-governamentais, que tem um foco especial na conservação das aves. A espécies registradas nos levantamento consideradas ameaçadas são apresentadas no QUADRO 4.3.2.15.

QUADRO 4.3.2.15
ESPÉCIES AMEAÇADAS REGISTRADAS “IN LOCO”

| ESPÉCIE | BIRDLIFE INTERNATIONAL | MMA |
|-----------------------------------|------------------------|-----|
| <i>Rhea americana</i> | Br/pa | NC |
| <i>Crypturellus undulatus</i> | Br/pa | NC |
| <i>Ptilinopus pileatus</i> | Br/pa | NC |
| <i>Eurypyga helias</i> | Br/pa | NC |
| <i>Anodorhynchus hyacinthinus</i> | En | Vu |
| <i>Ara ararauna</i> | Br/pa | NC |
| <i>Pyrrhura priveri</i> | En | Vu |
| <i>Hyllocryptus rectirostris</i> | Br/pa | NC |
| <i>Xenops rutilans</i> | Br/pa | NC |
| <i>Cyanocorax cristatellus</i> | Br/pa | NC |
| <i>Cyanocorax cyanopogon</i> | Br/pa | NC |
| <i>Piranga flava</i> | Br/pa | NC |
| <i>Sporophila angolensis</i> | Br/pa | NC |

Br/pa = Baixo risco/próximo a ameaça

En = Em perigo




Vu = Vulnerável

NC = Não consta

Registros Notáveis

Além de serem encontradas aves ameaçadas tais como a tiriba-de-primeri (Ponto A - 23L 0311.293E/8.570.756N) e a arara-azul-grande (Ponto C - 0303.611E/8.573.476N) foram encontrados na área de influência direta do empreendimento outros registros notáveis (com pouca ou nenhuma informação de registros para o Estado do Tocantins), conforme apresentado no QUADRO 4.3.2.16 abaixo.

QUADRO 4.3.2.16
REGISTROS NOTÁVEIS DA AVIFAUNA

| FOTOGRAFIA | TÁXON | COORDENADAS | FITOFISIONOMIA |
|---|---------------------------------------|-----------------------------|---------------------|
|  | TROCHILIDAE <i>Florisuga fusca</i> | 23 L 0305094 UTM 8576715 | Cerradão - Bambuzal |
|  | TROGONIDAE <i>Trogon surrucura</i> | 23 L 0307788 UTM 8574017 | Afloramento Rochoso |
|  | TYRANNIDAE <i>Xolmis velatus</i> | 23L 0304565 UTM 8568875 | Campo sujo |

Embora alguns pontos da região estejam antropizados, algumas fitofisionomias do cerrado, mesmo fragmentadas, apresentam algum grau de regeneração. Isso implica em um conjunto de condições e recursos mínimos necessários para encontrar importantes registros. Tais recursos servem de subsídio para a sustentação de diversas populações de avifauna. Mediante as informações coletadas em campo no decorrer das duas campanhas existem dados que ampliam a ocorrência de algumas espécies de outras regiões, e isso pode-se constatar em registros notáveis, subitem desse estudo. Com a execução do presente estudo em duas etapas foi obtido registro de 192 espécies distribuídas em 26 ordens e 48 famílias.



FOTO 4.3.2.59 - *Rhea americana*



FOTO 4.3.2.60 - *Dendrocygna viduata*



FOTO 4.3.2.61 - *Dendrocygna autumnalis*.



FOTO 4.3.2.62 - *Penelope superciliaris*.



FOTO 4.3.2.63 - *Sirigma sibilatrix*.



FOTO 4.3.2.64 - *Pilherodius pileatus*.



FOTO 4.3.2.65 - *Egretta thula*.



FOTO 4.3.2.66 - *Theristicus caudatus*.



FOTO 4.3.2.67 - *Heterospizias meridionalis*.



FOTO 4.3.2.68 - *Caracara plancus*.



FOTO 4.3.2.69 - *Milvago chimachima*.



FOTO 4.3.2.70 - *Herpetotheres cachinnans*.



FOTO 4.3.2.71- *Falco sparverius*.



FOTO 4.3.2.72 - *Aramides cajanea*.



FOTO 4.3.2.73 - *Cariama cristata*.



FOTO 4.3.2.74 - *Vanellus chilensis*.



FOTO 4.3.2.75 - *Jacana jacana*.



FOTO 4.3.2.76 - *Columbina talpacoti*.



FOTO 4.3.2.77 - *Columbina picui*.



FOTO 4.3.2.78 - *Uropelia campestris*.



FOTO 4.3.2.79 - *Patagioenas picazuro*.



FOTO 4.3.2.80 - *Patagioenas cayennensis*.



FOTO 4.3.2.81 - *Ara ararauna*.



FOTO 4.3.2.82 - *Diopsittaca nobilis*.



FOTO 4.3.2.83 - *Aratinga aurea*.



FOTO 4.3.2.84 - *Forpus xanthopterygius*.



FOTO 4.3.2.85 - *Piaya cayana*.



FOTO 4.3.2.86 - *Megascops choliba*.



FOTO 4.3.2.87- *Athene cunicularia*.



FOTO 4.3.2.88- *Nyctibius griseus*.



FOTO 4.3.2.89 - *Nyctidromus albicollis*.



FOTO 4.3.2.90 - *Thalurania furcata*.



FOTO 4.3.2.91 - *Trogon surrucura*.



FOTO 4.3.2.92 - *Chloroceryle americana*.



FOTO 4.3.2.93 - *Galbula ruficauda*.



FOTO 4.3.2.94 - *Monasa nigrifrons*.



FOTO 4.3.2.95 - *Melanerpes candidus*.



FOTO 4.3.2.96 - *Colaptes campestris*.



FOTO 4.3.2.97 - *Celeus flavescens*



FOTO 4.3.2.98 - *Taraba major*



FOTO 4.3.2.99 - *Thamnophilus doliatus*.



FOTO 4.3.2.100 - *Thamnophilus pelzelni*.



FOTO 4.3.2.101 - *Dendrocolaptes platyrostris*.



FOTO 4.3.2.102 - *Lepidocolaptes angustirostris*.



FOTO 4.3.2.103 - *Furnarius rufus*.



FOTO 4.3.2.104 - *Hylocryptus rectirostris*.



FOTO 4.3.2.105 - *Xenops rutilans*.



FOTO 4.3.2.106 - *Hemitriccus margaritaceiventer*.



FOTO 4.3.2.107 - *Xolmis cinereus*.



FOTO 4.3.2.108 - *Xolmis velatus*.



FOTO 4.3.2.109 - *Machetornis rixosa*.



FOTO 4.3.2.110 - *Myiozetetes cayanensis*.



FOTO 4.3.2.111 - *Pitangus sulphuratus*.



FOTO 4.3.2.112 - *Neopelma pallescens*.



FOTO 4.3.2.113 - *Antilophia galeata*.



FOTO 4.3.2.114 - *Tityra cayana*.



FOTO 4.3.2.115 - *Pachyramphus polychopterus*.



FOTO 4.3.2.116 - *Pachyramphus polychopterus*.

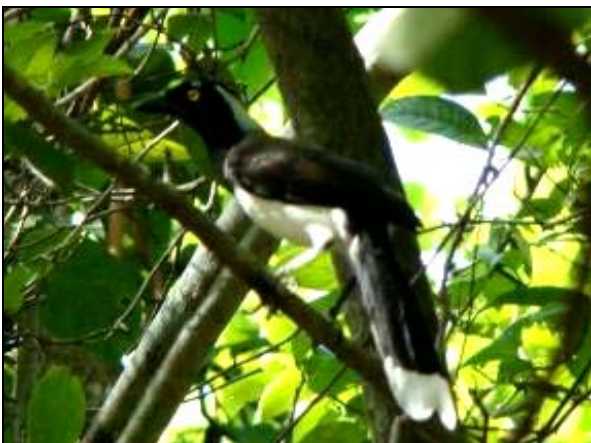


FOTO 4.3.2.117 - *Cyanocorax cyanopogon*.



FOTO 4.3.2.118 - *Tachycineta albiventer*.



FOTO 4.3.2.119 - *Thryothorus genibarbis*.



FOTO 4.3.2.120 - *Turdus leucomelas*.



FOTO 4.3.2.121 - *Mimus saturninus*.



FOTO 4.3.2.122 - *Nemosia pileata*.



FOTO 4. 4.3.2.123 - *Piranga flava*.



FOTO 4.3.2.124 - *Tachyphonus rufus*.



FOTO 4.3.2.125 - *Thraupis sayaca*.



FOTO 4.3.2.126 - *Thraupis sayaca*.



FOTO 4.3.2.127 - *Hemithraupis guira*.



FOTO 4.3.2.128 - *Hemithraupis guira*.



FOTO 4.3.2.129 - *Coryphospingus pileatus*.



FOTO 4.3.2.130 - *Basileuterus culicivorus*.



FOTO 4.3.2.131 - *Icterus cayanensis*.



FOTO 4.3.2.132 - *Icterus cayanensis*.



FOTO 4.3.2.133 - *Gnorimopsar chopi*.



FOTO 4.3.2.134 - *Chrysomus ruficapillus*.



FOTO 4.3.2.135 - *Sturnela superciliaris*.

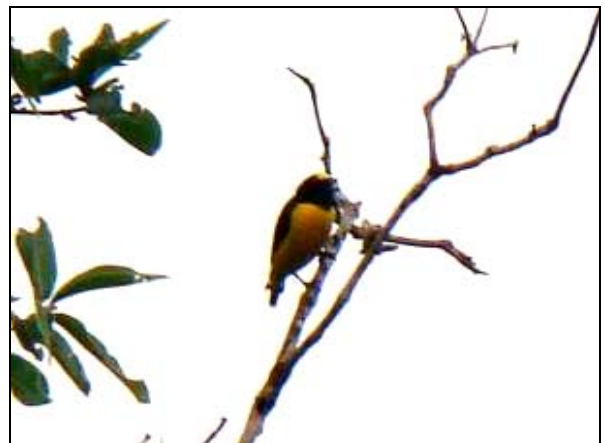


FOTO 4.3.2.136 - *Euphonia chlorotica*.

▪ *Herpetofauna*

O bioma Cerrado atualmente apresenta mais de 115 espécies de serpentes, 59 lagartos e 25 anfisbenas. Esses dados remetem à confirmação de que é grande a quantidade de espécies endêmicas, ou seja, que ocorrem apenas no Cerrado, principalmente entre os anfisbenídeos, em que praticamente 50% das espécies são endêmicas. Os anfíbios do

Cerrado apresentam além da grande diversidade, um alto grau de endemismo, sendo 32 das 113 espécies restritas ao Bioma. Tanto para os répteis quanto para os anfíbios, existem diversas espécies não descritas, provavelmente endêmicas do Cerrado, tornando necessários inventários em áreas pouco exploradas, além de estudos taxonômicos detalhados para que todas essas questões sejam resolvidas.

Os répteis presentes no Cerrado apresentam uma forte associação com o tipo de fisionomia, e a maioria habita ambientes abertos de campos e cerrados. Porém, existem outras espécies restritas a ambientes florestais, e um número pequeno de espécies mais generalistas com relação ao *habitat*. Com isso, são verificados altos índices de diversidade beta, definida como a substituição de espécies entre diferentes habitats numa mesma região, resultando, em última instância, em comunidades de alta riqueza e diversidade total. Portanto, para conservar esta fauna altamente diversificada e especialista, é necessário que as áreas destinadas à preservação apresentem todas as unidades do mosaico de fitofisionomias em uma região.

A forte associação de determinadas espécies com a estrutura do habitat no caso dos répteis e, especialmente, a necessidade de água de boa qualidade para reprodução dos anfíbios os tornam bons indicadores de *status* de conservação dos habitats. Os anfíbios anuros, devido ao seu ciclo de vida constituído por uma fase larval aquática e adulta exposta ao ar, são um dos grupos mais afetados pelas agressões ao meio ambiente, o que tem levado muitas espécies à extinção ou perda de populações. Esta dependência em relação a ambientes úmidos dificulta a sobrevivência de muitas das espécies em locais modificados pelo homem, condicionando a estrutura das comunidades de anfíbios ao status de conservação de seus habitats.

Metodologia

O estudo foi inicializado com a escolha dos pontos amostrais dentro da área de influência direta. A escolha foi feita de acordo com as diferentes fitofisionomias presentes na área. As campanhas foram realizadas em estação de chuva e seca, visando contemplar espécimes que variam de acordo com a sazonalidade climática. Foram escolhidos seis pontos amostrais que ficaram distribuídos conforme apresentado no QUADRO 4.3.2.17.

QUADRO 4.3.2.17
DESCRIÇÃO DOS PONTOS AMOSTRAIS PARA A HERPETOFAUNA

| PONTO | COORDENADAS | DESCRIÇÃO |
|--------------|--------------------|---|
| 01 | 0311519E/8570822N | Área de cerrado lato sensu, ambiente antropizado com vegetação arborícola e arbustiva |
| 02 | 0308391E/8572800N | Área de cerrado lato sensu com mata ciliar considerável, presença de morros com vegetação arbórea, estratos arbustivos pouco densos e área de campo aparente. |
| 03 | 0303611E/8573476N | Área de cerrado com vegetação arbórea, arbustiva com mata ciliar aparente, próximo ao Rio Bezerra com ambientes lóticos evidentes. |
| 04 | 0303525E/8573475N | Área de cerrado com pouca transição à cerradão, presença de mata ciliar preservada, com corpos d'água e vegetação arbóreas e arbustivas. |
| 05 | 0305198E/8576902N | Área de cerrado com vegetação arbórea, pouco antropizado com uma pequena variação à cerradão. |
| 06 | 0305143E/8576792N | Área de cerrado strictu sensu com morros nas proximidades, pouco antropizado e com transição à cerradão. |

Após a escolha e a caracterização das diferentes fitofisionomias ocorreu a montagem das armadilhas. Para isto foi utilizado como metodologia principal o pitfall traps (armadilha de queda). As estações foram dispostas radialmente em padrão Y e também de forma linear em cada ponto. Foram inseridos quatro baldes de 20 litros, com uma distância de cinco metros. Entre eles foram introduzidas telas de contenção de 40 centímetros de altura sendo interceptadas por oito piquetes de aproximadamente 50 centímetros cada. Em cada ponto amostral foram montadas duas armadilhas.

Visando complementar a amostragem da comunidade herpetofaunística do local foi adotada também como metodologia a procura visual limitada por tempo [PVLТ] onde toda a área de influência direta e indireta é analisada com vasculhamento da serrapilheira, dos troncos de árvores caídas, bem como os ambientes lóticos dos corpos d'água. A procura é feita durante os três turnos respeitando os horários de caça dos espécimes. Durante a PVLТ foram observadas também a vocalização de anfíbios, rastros de lagartos de grande e médio porte. Foram realizadas também algumas entrevistas com moradores da região.

O mapa com a localização dos pontos de levantamento da herpetofauna é apresentado na FIGURA 4.3.2.14.

Resultados

Na amostragem realizada durante a primeira campanha, foram identificados 68 indivíduos pertencentes a 24 espécies diferentes. Os indivíduos amostrados pertencem a três ordens: Squamata (répteis), anura (anfíbios sem cauda) e gymnophiona (cobras-cegas), duas classes: Amphibia (Famílias: Bufonidae, Hylidae e Leptodactylidae) e Reptilia (Famílias: Iguanidae, Tropicoduridae, Teiidae, Scincidae, Colubridae, Elapidae, Amphysbaenidae e Viperidae).

Os anfíbios e os répteis possuem ciclos biológicos complexos que obedecem a uma série de requisitos ecológicos particulares. A atividade diária e anual, e em especial a reprodução dos anfíbios e répteis, estão fortemente relacionados com fatores como a temperatura, a umidade e a precipitação. Assim, para a observação de qualquer espécie de anfíbio ou réptil, torna-se imprescindível conhecer não só a sua área de distribuição e o tipo de habitat em que ocorre, mas também a época do ano e o período do dia em que desenvolve a sua atividade. Sabendo disto justifica-se assim a predominância dos anfíbios nesta primeira campanha, pois toda a campanha foi realizada durante o período de chuvas. A FIGURA 4.3.2.15 abaixo ilustra a amostragem de répteis e anfíbios amostrados.

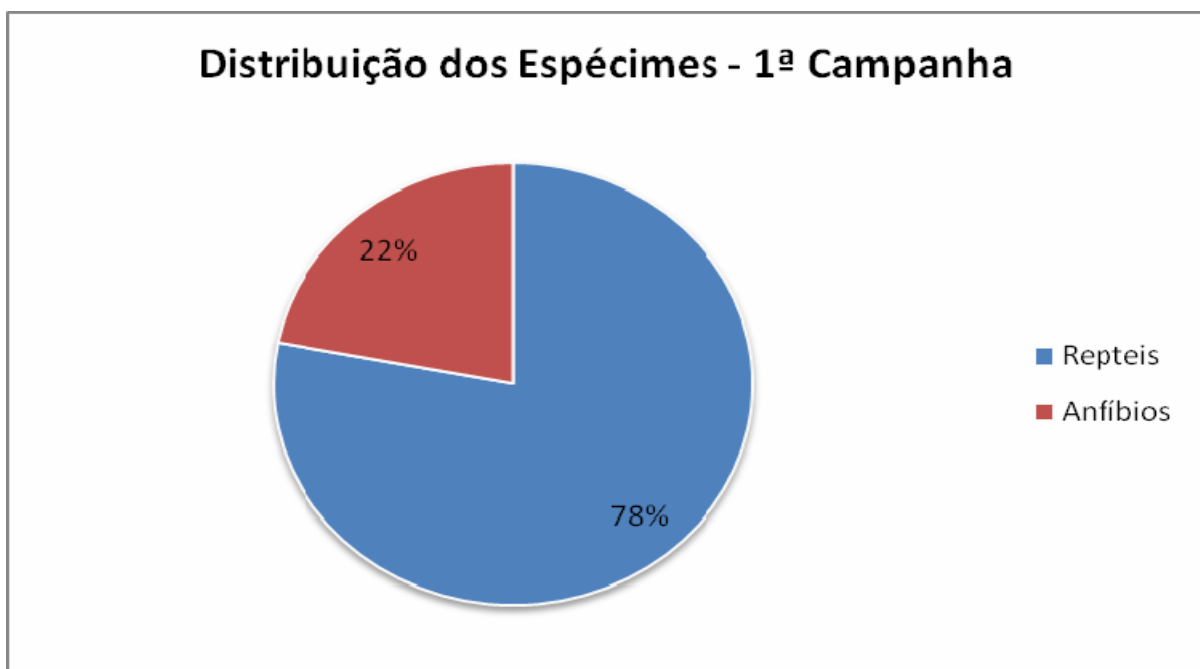


FIGURA 4.3.2.15 - Distribuição de espécimes da herpetofauna – 1ª campanha.

Na segunda campanha a amostragem caiu relativamente, com captura de 22 indivíduos pertencentes a espécies diferentes. Os indivíduos amostrados pertencem a duas ordens: Squamata (répteis) e Anura (anfíbios), duas classes: Reptilia e amphibia; dez famílias: Bufonidae, Tropicoduridae, Teiidae, Scincidae, Leptodactylidae, Gymnophthalmidae, Boidae, Polychrotidae, Elapidae e Colubridae). Durante a ronda noturna foi identificado por registro indireto (vocalização) a presença de *Rhinella* sp., *Bufo* sp. e *Leptodactylus* sp.

Em entrevista com moradores da região foi indicada a presença de: cobra papa pinto (*Drymarchon* sp.), cobra cipó (*Chironius* sp.), jibóia (*Boa constrictor*), jaracussú (*Hydrodinastes* sp.) e sucuri (*Eunectes* sp.).

Durante a segunda campanha de levantamento herpetofaunístico observou-se novamente uma dominância de répteis em relação a anfíbios. Atribui-se este fato à época de seca, onde geralmente os anfíbios ficam alojados em ambientes térmicos diferenciados, dificultando assim a localização dos mesmos. A FIGURA 4.3.2.16 representa esta amostragem.

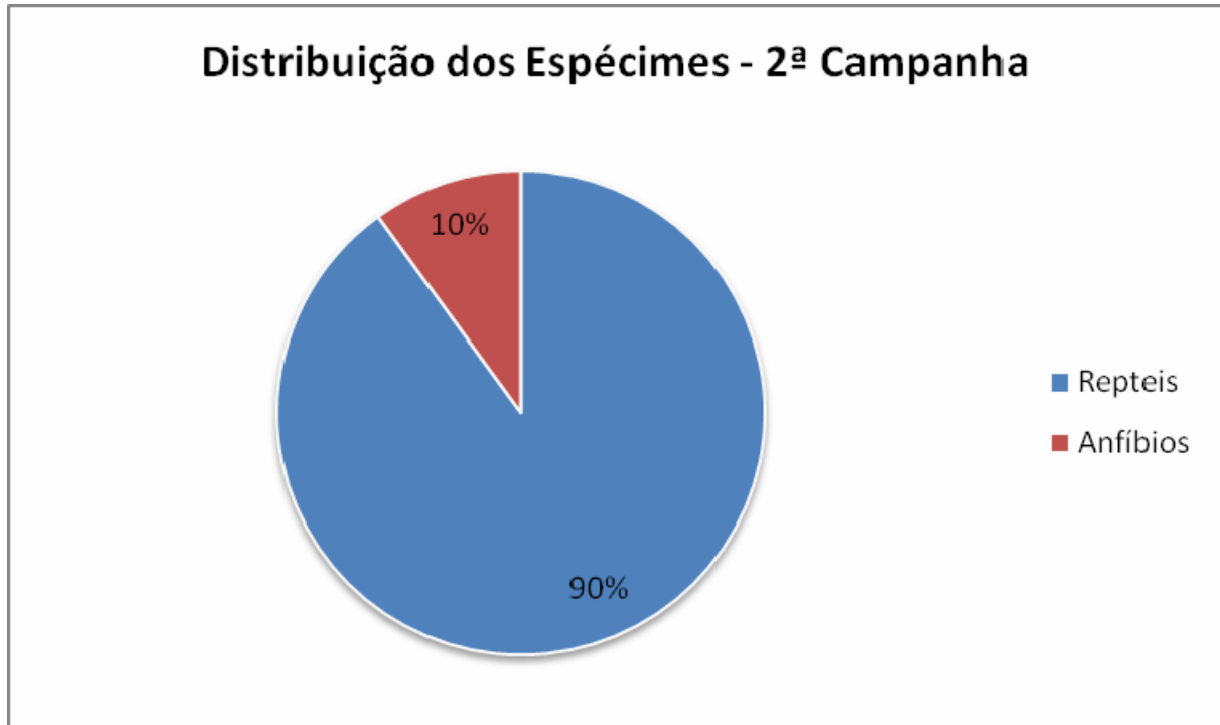


FIGURA 4.3.2.16 - Distribuição de espécimes da herpetofauna – 2ª Campanha.

Visando obter uma melhor compreensão da quantidade de indivíduos coletados de acordo com suas respectivas famílias, segue abaixo os gráficos da primeira (FIGURA 4.3.2.17) e da segunda campanha (FIGURA 4.3.2.18) realizada no empreendimento. Observa-se que durante a primeira campanha, a predominância foi de indivíduos da família Leptodactylidae, seguido pelas famílias Hylidae e Bufonidae. Já na segunda campanha, o quantitativo mais relevante foi a Família Ptychocheilidae.

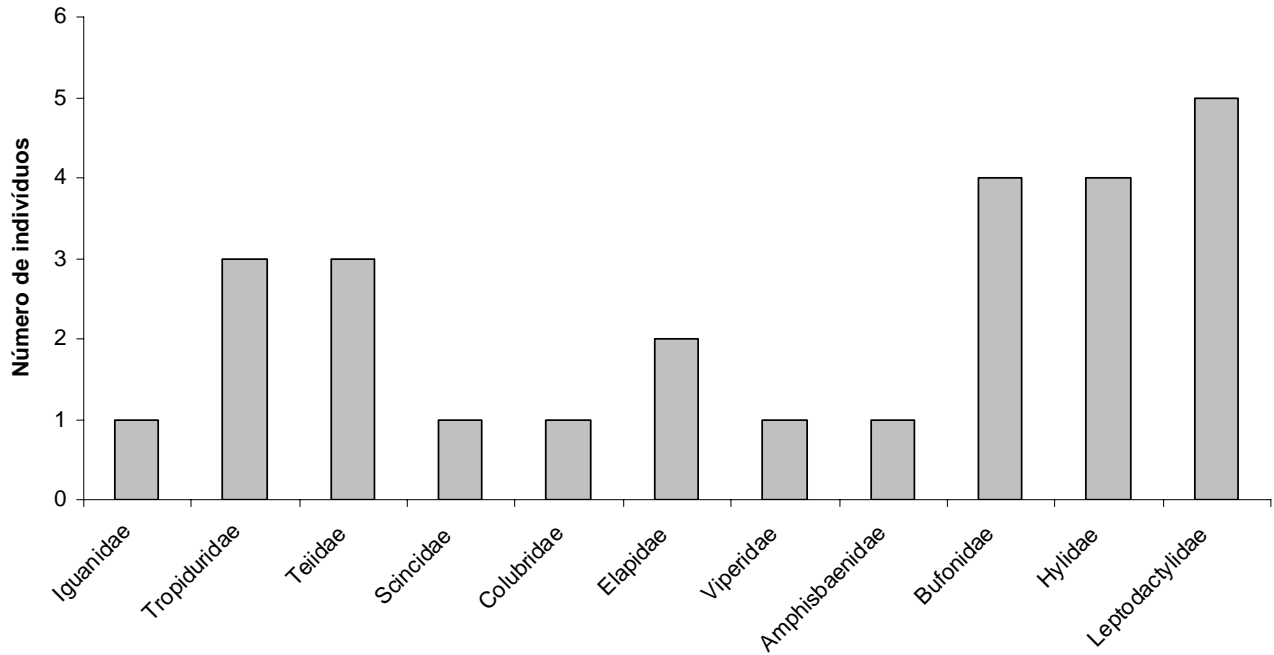


FIGURA 4.3.2.17 - Quantidade de indivíduos amostrados por família – 1ª campanha.

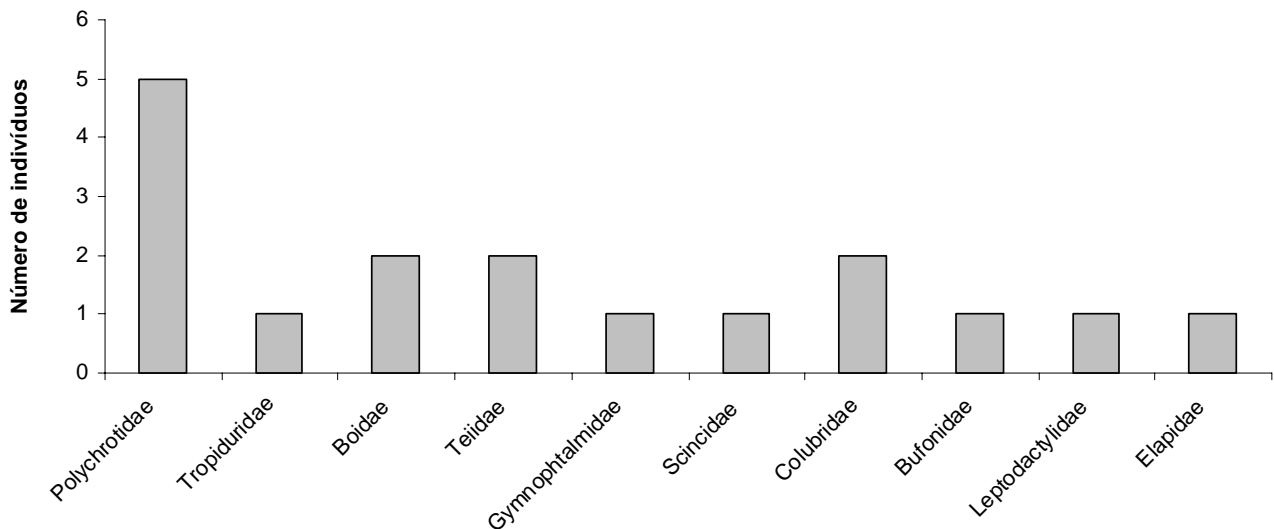


FIGURA 4.3.2.18 - Quantidade de indivíduos amostrados por família – 2ª Campanha.

Além da sazonalidade, há uma série de outros fatores que podem contribuir com as flutuações populacionais dentro de uma população de anfíbios e répteis. Dentre eles, podemos citar: competição (SREDL & COLLINS, 1992), modificação do habitat (FELLERS & DROST, 1993), radiação ultravioleta (BELDEN *et al*, 2002), doenças (BLAUSTEIN *et al*, 1994), entre outros. Embora a distribuição e quantidade de chuvas possam ser os principais fatores, influenciam o tempo e a periodicidade da reprodução (e.g., BERTOLUCI, 1998; MARTINS, 1988; FAHRIG, 1994).

Índice de Diversidade de Shanon-Wiener

Este índice mede o grau de incerteza em prever a que espécie pertencerá um indivíduo escolhido, ao acaso, de uma amostra com S espécies e N indivíduos. Quanto menor o valor do índice de Shannon, menor o grau de incerteza e, portanto, a diversidade da amostra é baixa. A diversidade tende a ser mais alta quanto maior o valor do índice. É calculado por meio da fórmula:

$$H' = -\sum_{i=1}^S (p_i \ln p_i)$$

Onde:

pi: frequência de cada espécie, para i variando de 1 a S (Riqueza).

Número de levantamentos: 02

Índice de Diversidade de Shanon-Wiener em todos os levantamentos

H': 1,5973

▪ **Dominância de Simpson:**

l: 0,0097

Índice de Diversidade de Simpson:

Ds: 0,9903

Número de levantamentos: 02

Dominância de Simpson em todos os levantamentos

l: 0,0097

Índice de Diversidade de Simpson em todos os levantamentos

Ds: 0,9903

▪ **Índice Diversidade Total**

TD: 0,9828

Número de levantamentos: 02

Índice de Diversidade Total em todos os levantamentos

TD: 41,0

▪ **Diversidade Máxima para o Índice de Shanon**

H max': 1,6232

Índice Diversidade de Shanon-Wiener

H': 1,5973

Equitabilidade J - Shanon-Wiener

J: 0,984

Número de levantamentos: 02

Equitabilidade J - Shanon-Wiener em todos os levantamentos

J: 0,984

Riqueza de espécies - Estimador Jackknife 1ª Ordem

A riqueza de espécies foi estimada mediante o emprego do estimador de riqueza de Jackknife de primeira ordem. Este estimador é uma função do número de espécies que ocorre em uma amostra, as quais são denominadas espécies únicas (HELTSHE & FORRESTER, 1983). Quanto maior o número de espécies que ocorre em somente uma amostra, entre todas as amostras tomadas na comunidade estudada, maior será o valor da estimativa para o número total de espécies presentes nessa comunidade. É dado pela seguinte fórmula:

$$S_{est} = S_{obs} + L \left(\frac{n-1}{n} \right)$$

S_{est} = estimador de riqueza de espécies de Jackknife de primeira ordem

S_{obs} = número de espécies observado na amostra

L = número de espécies que ocorre só em uma amostra

n = número de amostras

S_{max} : 42,0

Variância de Jackknife 1ª Ordem:

S^2 : 0,0

Espécies Endêmicas

O Cerrado em relação à herpetofauna abriga muitas espécies endêmicas, sendo a metade das 16 espécies de cobras de duas cabeças (*Amphisbaenia*), 12 das 47 espécies de lagartos (*Iacertília*) e 32 das 113 espécies de anfíbios (*anura*) listadas para o bioma (COLLI *et al.*, no prelo). Provavelmente o número de anfíbios endêmicos do Cerrado aumentará devido à elevada taxa de descrição de novas espécies na Região Neotropical (GLAW & KOHLER, 1998).

Quanto aos répteis são listadas para o Cerrado 103 espécies de serpentes, grande parte com ampla distribuição geográfica, porém, o pequeno número de registros não permite apontar com exatidão o nível de endemismo. Entre os jacarés e tartarugas, não há registro de nenhuma espécie. As conexões entre as populações de espécies de matas através da rede hidrográfica diminuem a expectativa de grande endemismo no Cerrado.

Durante o levantamento não foi encontrada nenhuma espécie endêmica, visando a complementação se faz necessário outros estudos na área. Todas as espécies listadas são exclusivas de Cerrado, e generalistas para as fitofisionomias monitoradas.

Espécies Invasoras e de Risco Epidemiológico

Não foi identificada nenhuma espécie invasora durante as duas campanhas de levantamento. Todo empreendimento que altera consideravelmente o habitat natural de herpetos tem como consequência natural a fuga dos mesmos para zonas urbanas habitadas. Esta realidade remete aos cuidados com acidente ofídicos, pois ofídios em geral podem vir apresentar algum risco à comunidade local.

Checklist de Herpetofauna

O checklist da herpetofauna da área de influência do empreendimento é apresentado no QUADRO 4.3.2.18 abaixo:

QUADRO 4.3.2.18
ESPÉCIMES AMOSTRADOS DURANTE A 1ª CAMPANHA

| 1ª CAMPANHA | | | | |
|-------------|------------------|--------------------|-----------------------------------|---------------------|
| ORDEM | FAMÍLIA | NOME POPULAR | NOME CIENTÍFICO | COORDENADAS UTM 23L |
| Squamata | Iguanidae | Camaleão | <i>Iguana iguana</i> | 0311519/8570822 |
| Squamata | Tropiduridae | Lagarto da pedra | <i>Tropidurus hispidus</i> | 0308391/8572800 |
| Squamata | Tropiduridae | Lagarto da pedra | <i>Tropidurus oreadicus</i> | 0311540/8578824 |
| Squamata | Tropiduridae | Lagarto da pedra | <i>Tropidurus torquatus</i> | 0308540/8572850 |
| Squamata | Teiidae | Lagarto verde | <i>Ameiva ameiva</i> | 0311540/8578824 |
| Squamata | Teiidae | Calango | <i>Cnemidophorus ocellifer</i> | 0308540/8572850 |
| Squamata | Teiidae | Teiú | <i>Tupinambis merianae</i> | 0311519/8570822 |
| Squamata | Scincidae | Lagarto liso | <i>Mabuya bistrata</i> | 0308931/8573180 |
| Squamata | Colubridae | Parelheira | <i>Liophis</i> sp. | 0303611/8573476 |
| Squamata | Elapidae | Coral Verdadeira | <i>Micrurus lemniscatus</i> | 0304535/8575446 |
| Squamata | Elapidae | Cobra bicuda | <i>Phimophis guerini</i> | 0303525/8573475 |
| Squamata | Viperidae | Jararaca | <i>Bothrops</i> sp. | 0305919/8575050 |
| Gymnophiona | Amphysbaenidae | Cobra-cega | <i>Amphysbaena alba</i> | 0311519/8570822 |
| Anura | Bufonidae | Sapo | <i>Rhinella granulosa</i> | 0303634/8573519 |
| Anura | Bufonidae | Sapo | <i>Rhinella ocellata</i> | 0303525/8573475 |
| Anura | Bufonidae | Sapo Cururu | <i>Bufo crucifer</i> | 0308931/8573180 |
| Anura | Bufonidae | Cururu | <i>Bufo ictericus</i> | 0304567/8568878 |
| Anura | Hylidae | Pererequinha | <i>Dendropsophus</i> sp. | 0304502/8568810 |
| Anura | Hylidae | Pererequinha | <i>Dendropsophus rubicundulus</i> | 0305891/8575048 |
| Anura | Hylidae | Perereca | <i>Phyllomedusa</i> sp. | 0311396/8570702 |
| Anura | Hylidae | Perereca colorida | <i>Scinax fuscovarius</i> | 0311396/8570702 |
| Anura | Leptodactylidae | Rã assobiadeira | <i>Leptodactylus fuscus</i> | 0311376/8570686 |
| Anura | Leptodactylidae | Rão manteiga | <i>Leptodactylus ocellatus</i> | 0303525/8573475 |
| Anura | Leptodactylidae | Rã cachorro | <i>Physalaemus cuviere</i> | 0303525/8573475 |
| Anura | Leptodactylidae | Rãzinha | <i>Physalaemus centralis</i> | 0303634/8573519 |
| Anura | Leptodactylidae | Rã | <i>Proceratophrys</i> sp. | 0303525/8573475 |
| 2ª CAMPANHA | | | | |
| ORDEM | FAMÍLIA | NOME POPULAR | NOME CIENTÍFICO | COORDENADA UTM 23L |
| Squamata | Polychrotidae | Calango verde | <i>Polychrus acutirostris</i> | 309613/8572776 |
| Squamata | Tropiduridae | Lagarto da pedra | <i>Tropidurus oreadicus</i> | 309436/8570569 |
| Squamata | Boidae | Salamanta | <i>Epicrates</i> sp. | 311761/8567725 |
| Squamata | Teiidae | Calango | <i>Cnemidophorus mumbuca</i> | 305055/8576958 |
| Squamata | Polychrotidae | Lagarto | <i>Polychrus acutirostris</i> | 304789/8579799 |
| Squamata | Polychrotidae | Lagarto | <i>Anolis chrysolepis</i> | 305215/8576655 |
| Squamata | Gymnophthalmidae | Bribe | <i>Micrablepharus</i> sp. | 308936/8578171 |
| Squamata | Polychrotidae | Lagarto papa vento | <i>Anolis</i> sp. | 305191/8576907 |
| Squamata | Teiidae | Calango | <i>Cnemidophorus ocellifer</i> | 307601/8573385 |
| Squamata | Polychrotidae | Lagarto papa vento | <i>Anolis nitens</i> | 311488/8570641 |
| Squamata | Scincidae | Lagarto liso | <i>Mabuia bistrata</i> | 311556/8570789 |
| Squamata | Colubridae | Coral falsa | <i>Micrurus</i> sp. | 308812/8573163 |
| Squamata | Colubridae | Caninana | <i>Spilotes pullatus</i> | 307669/8574159 |
| Squamata | Elapidae | Cobra bicuda | <i>Phimophis guerini</i> | 304599/8579798 |
| Anura | Bufonidae | Sapo cururu | <i>Bufo ictericus</i> | 305057/8576589 |
| Anura | Leptodactylidae | Rã cachorro | <i>Physalaemus cuvieri</i> | 305189/8577932 |

A modificação do habitat natural da herpetofauna com certeza desfavorece consideravelmente os representantes deste táxon, pois com o desmatamento, espécies ficam sem abrigo e ocorre um desequilíbrio populacional que acarreta em perda de espécimes.

Dentre as espécies que mais são afetadas temos a classe dos Reptilianos, devida a sua forma de locomoção lenta acabam sendo atropelados pelo constante fluxo dentro da área de influência, pois 78% dos registros de serpentes nas campanhas de levantamento foram através de animais atropelados, e somente 22% com registro de animais vivos, conforme FIGURA 4.3.2.19.

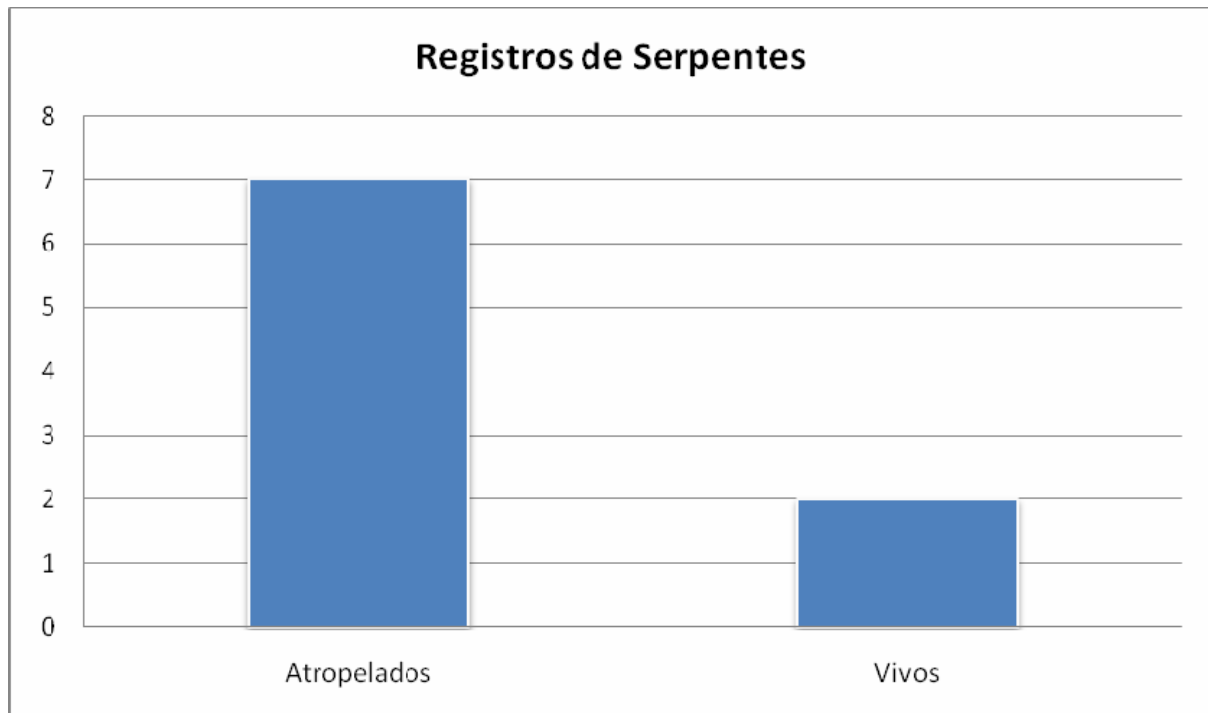


FIGURA 4.3.2.19 - Registros de serpentes na AID durante as campanhas de levantamento da fauna.

Com a implantação do empreendimento a população de anfíbios anuros tem maior probabilidade de crescer, uma vez que o índice de atropelamento de serpentes na área é relativamente alto; e com a diminuição populacional de serpentes aumenta-se a comunidade de anfíbios anuros.



FOTO 4.3.2.137 - *Bufo ictericus* - 1ª Campanha.



FOTO 4.3.2.138 - *Physalaemus cuvieri* - 1ª Campanha.



FOTO 4.3.2.139 - *Liophis* sp. - 1ª Campanha.



FOTO 4.3.2.140 - *Bufo crucifer* - 1ª Campanha.



FOTO 4.3.2.141 - *Amphisbaena alba* - 1ª Campanha.



FOTO 4.3.2.142 - *Physalaemus nattereri* - 1ª Campanha



FOTO 4.3.2.143 - *Imantodes cenchoa* - 1ª Campanha.



FOTO 4.3.2.144 - *Phimophis guerini* - 1ª Campanha.



FOTO 4.3.2.145 - *Dendropsophus rubicundulus* - 1ª Campanha.



FOTO 4.3.2.146 - *Tropidurus oreadicus* - 1ª Campanha.



FOTO 4.3.2.147 - *Cnemidophorus ocellifer* - 1ª Campanha.



FOTO 4.3.2.148 - *Cnemidophorus ocellifer* - 1ª Campanha.



FOTO 4.3.2.149 - Pitfall – Ponto 01.



FOTO 4.3.2.150 - Pitfall – Ponto 02.



FOTO 4.3.2.151 - Pitfall – Ponto 03.



FOTO 4.3.2.152 - Fitofisionomia – Cerrado.



FOTO 4.3.2.153 - *Physalaemus cuvieri* – 2ª Campanha.



FOTO 4.3.2.154 - *Bufo icitericus* – 2ª Campanha.



FOTO 4.3.2.155 - *Phimophis guerini* - 2ª Campanha.



FOTO 4.3.2.156 - *Spilotes pullatus* - 2ª Campanha.



FOTO 4.3.2.157 - *Micrurus* sp. - 2ª Campanha.



FOTO 4.3.2.158 - *Mabuya bistrata* - 2ª Campanha.



FOTO 4.3.2.159 - *Anolis nitens* - 2ª Campanha.



FOTO 4.3.2.160 - *Cnemidophorus ocellifer* - 2ª Campanha.



FOTO 4.3.2.161 - *Anolis* sp. - 2ª Campanha.



FOTO 4.3.2.162 - *Micrablepharus* sp. - 2ª Campanha.



FOTO 4.3.2.163 - *Anolis chrysolepis* - 2ª Campanha.



FOTO 4.3.2.164 - *Polychrus acutirostris* - 2ª Campanha.



FOTO 4.3.2.165 - *Cnemidophorus mumbuca* - 2ª Campanha.



FOTO 4.3.2.166 - *Epicrates* sp. - 2ª Campanha



FOTO 4.3.2.167 - *Polychrus acutirostris* - 2ª Campanha.



FOTO 4.3.2.168 - Anotações de campo durante a 2ª Campanha

▪ *Ictiofauna*

A compreensão da diversificada ictiofauna neotropical é um pré-requisito para a capacidade de avaliar, prever e, espera-se, amenizar as consequências das modificações humanas, presentes e futuras, sobre os sistemas aquáticos neotropicais (MALABARBA, 1989).

As atividades humanas geralmente causam diversos tipos de alterações nos ambientes naturais. O barramento de um rio e a conseqüente formação de um reservatório, por exemplo, provocam o surgimento de um novo ambiente com características intermediárias entre sistemas lóticos e lênticos. Ocorre uma descontinuidade longitudinal das características físicas e biológicas do rio, sendo que a maior parte dos processos ecológicos é alterada através de modificações no fluxo de água, sedimento, nutrientes, energia e biota (JOHNSON *et al.*, 1995 apud BRANDIMARTE *et al.*, 1999).

Assim, é necessária a realização de estudos para se conhecer e dimensionar as alterações que ocorrem no ecossistema, advindas da implantação de empreendimentos pelo homem.

O número de espécies nos ecossistemas aquáticos continentais brasileiros ainda é impreciso e difícil de ser estimado. Entre as dificuldades destacam-se o número de bacias hidrográficas jamais inventariadas; a insuficiência no número de pesquisadores e na infraestrutura necessária para amostragens; o reduzido número de inventários efetuados e a dispersão das informações que frequentemente são de difícil acesso e a necessidade de revisão taxonômica para vários grupos.

Metodologia

Locais de Coleta

Foram estabelecidos seis pontos de amostragem, distribuídos na área de influência direta do empreendimento, conforme apresentado no QUADRO 4.3.2.20 abaixo.

QUADRO 4.3.2.20

DESCRIÇÃO DOS PONTOS AMOSTRAIS PARA A ICTIOFAUNA

| PONTO | COORDENADAS | DESCRIÇÃO |
|-------|---------------------|---|
| 01 | 23L 0309366/8571482 | Córrego Poção com mata de galeria preservada em ambas as margens. Rio com água transparente e corrente e fundo: barrento. Cerca de dois metros de largura. |
| 02 | 23L 0303568/8573468 | Rio Bezerra, inserido nas áreas das futuras barragens, com vegetação aberta (cerrado) em ambas as margens. Rio com água turva e corrente, fundo arenoso e rochoso. Cerca de oito metros de largura. |
| 03 | 23L 0296541/8568450 | Ribeirão Carvalho com vegetação aberta (cerrado) em ambas as margens. Rio com água transparente e corrente, fundo arenoso e rochoso. Cerca de cinco metros de largura |
| 04 | 23L 0296543/8568448 | Rio Bezerra, a montante das futuras barragens, com vegetação aberta (cerrado) em ambas as margens. Rio com água turva e corrente, fundo arenoso e rochoso. Cerca de quatro metros de largura. |
| 05 | 23L 0304925/8570250 | Lagoa com presença de macrófitas, vegetação aberta (cerrado) em ambas as margens. Margem esquerda antropizada e fundo arenoso. Cerca de 50m de largura. |
| 06 | 23L 0304045/8569146 | Rio Bezerra, a jusante das futuras barragens, vegetação aberta (cerrado) em ambas as margens. Rio com água transparente e corrente, fundo arenoso e rochoso. Cerca de quatro metros de largura. |



FOTO 4.3.2.169- Córrego Poção – Ponto 1.



FOTO 4.3.2.170- Rio Bezerra – Ponto 2.

O mapa com a localização dos pontos de amostragem da ictiofauna é apresentado na FIGURA 4.3.2.20.

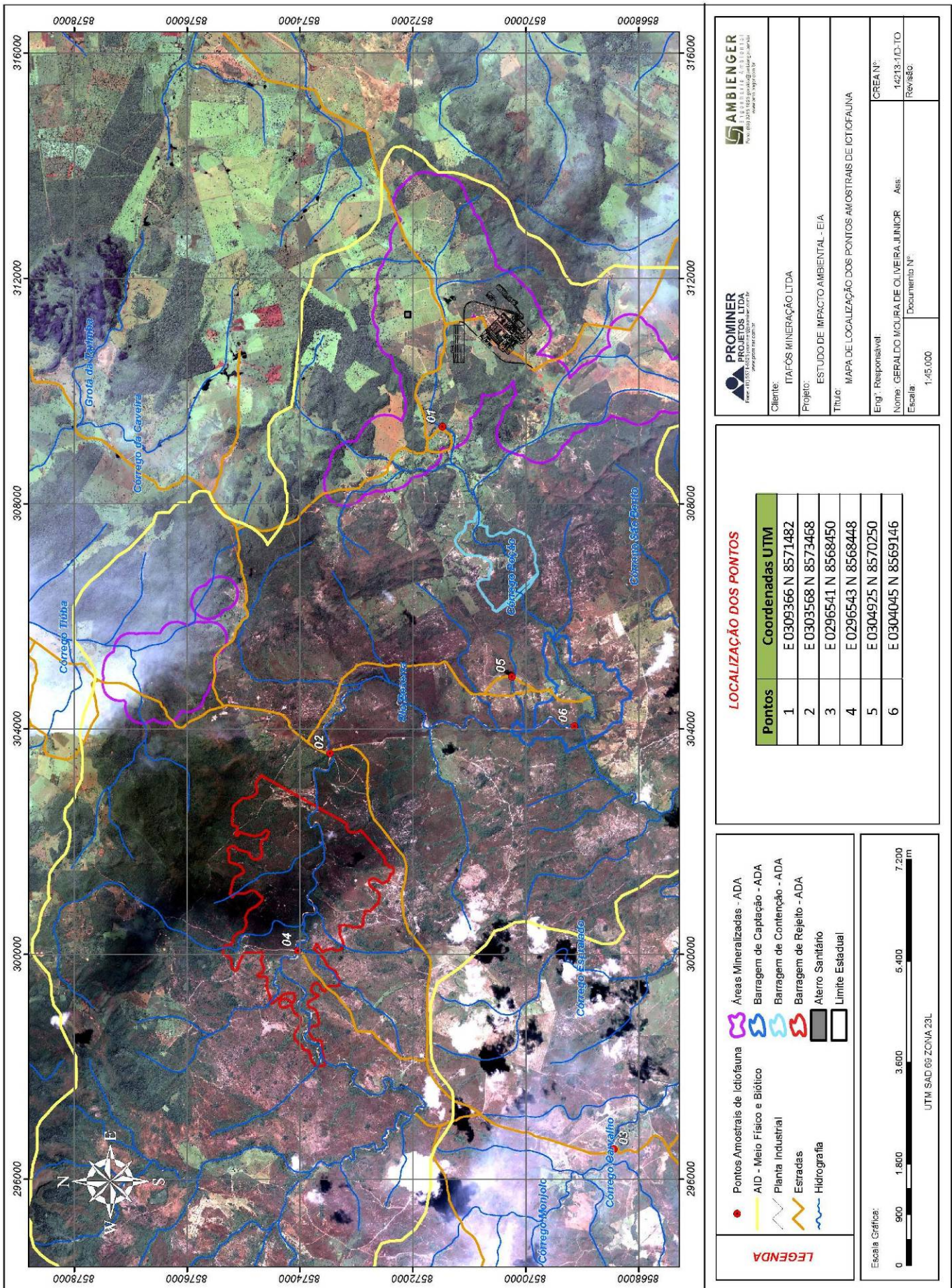


FIGURA 4.3.2.20 - 1 Localização dos pontos de levantamento da ictiofauna.



FOTO 4.3.2.171 - Ribeirão Carvalho – Ponto 3.



FOTO 4.3.2.172 - Rio Bezerra, montante – Ponto 4.



FOTO 4.3.2.173 - Lagoa – Ponto 5.



FOTO 4.3.2.174 - Rio Bezerra, jusante – Ponto 6.

Coleta e Análise das Amostras

Foram utilizados aparelhos de pesca que propiciem a captura de amostras representativas dos ambientes a serem diagnosticados. Foram utilizadas redes de espera malhas 03, 05, 07, peneiras e tarrafas. Os espécimes capturados foram identificados e imediatamente devolvidos ao ambiente.



FOTO 4.3.2.175 - Armação de rede.



FOTO 4.3.2.176 - Lançamento de tarrafa.



FOTO 4.3.2.177 - Soltura.



FOTO 4.3.2.178 - Soltura.

As informações sobre os locais de coleta são de fundamental importância para a análise dos resultados obtidos. Em todos os pontos foram anotadas informações sobre as características físico-químicas do ar e da água (transparência, profundidade, temperatura, oxigênio dissolvido e pH). Para esta etapa foi utilizado uma sonda multiparamétrica Horiba U50 e disco de Secchi.



FOTO 4.3.2.179 - Horiba U50.



FOTO 4.3.2.180 - Disco de Secchi.

Para a caracterização do hábito alimentar, foram utilizadas seis categorias de hábito alimentar: (i) planctófagos - peixes que se alimentam plâncton; (ii) detritívoros - peixes que ingerem sedimento; (iii) ictiófagos, também denominados de piscívoros - peixes que se alimentam de outros peixes; (iv) onívoros - peixes que consomem indistintamente itens de origem animal e vegetal; (v) iliófagos - peixes que ingerem substrato formado por lodo ou areia; (vi) consumidores de insetos, tanto de origem aquática como terrestre.

Paralelamente à coleta de dados primários em campo, foi realizado um levantamento bibliográfico, visando caracterizar, de maneira geral, a ictiofauna da região estudada.

Para as capturas foram utilizados os cálculos de diversidade, equitabilidade e riqueza das espécies. Os dados de abundância foram expressos em CPUE (Captura por Unidade de Esforço).

A diversidade ictiofaunística foi estimada para cada estação com base no Índice de Shannon (H') (Pielou, 1975), a partir da seguinte expressão:

$$H' = \sum (n_i/N) \cdot \log(n_i/N)$$

Sendo:

n_i : número de indivíduos na espécie i

N : Número total de indivíduos

A equitabilidade (E) de distribuição de capturas pelas espécies, estimada em cada estação, foi calculada pela equação (Pielou, 1975):

$$E = H' / \log S$$

Sendo:

H' : índice de diversidade de Shannon

S : número de espécies

A riqueza de espécies (d) foi estimada pela seguinte equação (Odum, 1985):

$$d = (S-1) / \log N$$

Sendo:

S : número de espécies

N : número de indivíduos

Resultados

Qualidade da Água

Os teores de oxigênio dissolvido (OD) são importantes indicadores do metabolismo dos ecossistemas aquáticos. Segundo Esteves (1988), valores abaixo de 3 mg/L são considerados insuficientes para a ictiofauna local.

O oxigênio dissolvido é um dos principais parâmetros para controle dos níveis de poluição de águas. Ele é fundamental para manter e verificar as condições aeróbicas de um curso d'água que recebe material poluidor (às vezes originada de esgotos), ou seja, alta biomassa de bactérias aeróbicas decompositoras. Os valores de oxigênio dissolvido variaram de 5,64mg/L no ponto 5, no período de seca a 9,78mg/L no ponto 1, no período chuvoso (FIGURA 4.3.2.21).

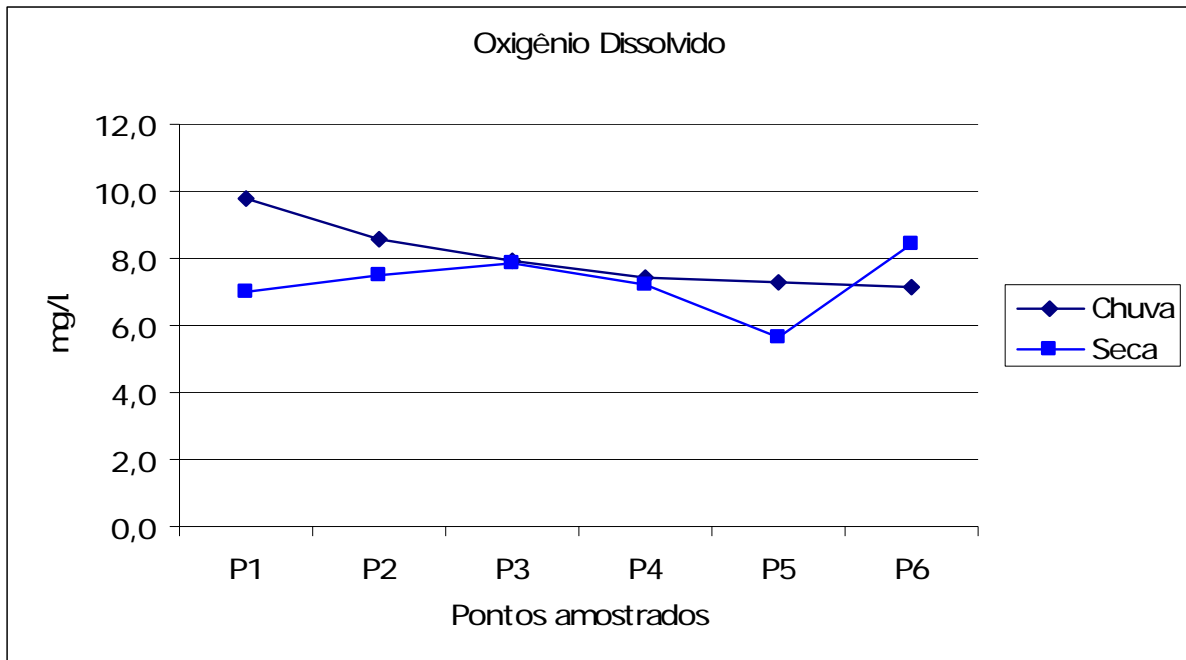


FIGURA 4.3.2.21 - Valores de Oxigênio Dissolvido obtidos nas amostragens nos meses de fevereiro e junho de 2010.

A temperatura é um importante parâmetro a ser analisado, pois altera a solubilidade de gases e a cinética das reações químicas, fazendo com que a interação dos poluentes com o ecossistema aquático seja bastante influenciada por sua variação.

A temperatura do ar e da água apresentou valores característicos para a região. A temperatura do ar variou entre 20,7°C no ponto 5 a 34,8°C no ponto 2, no período seco (FIGURA 4.3.2.22). A temperatura da água oscilou entre 20,8°C no ponto 6 no período seco, a 36,9°C no ponto 04 no período chuvoso (FIGURA 4.3.2.23).

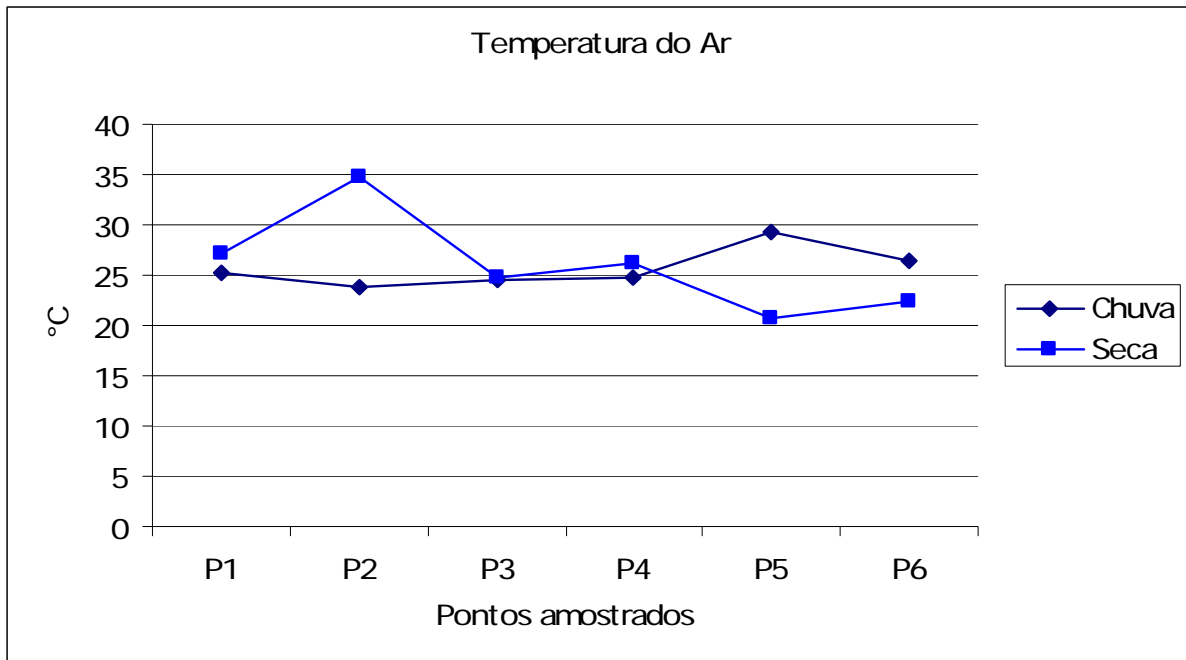


FIGURA 4.3.2.22 - Valores de temperatura do Ar obtidos nas amostragens nos meses de fevereiro e junho de 2010.

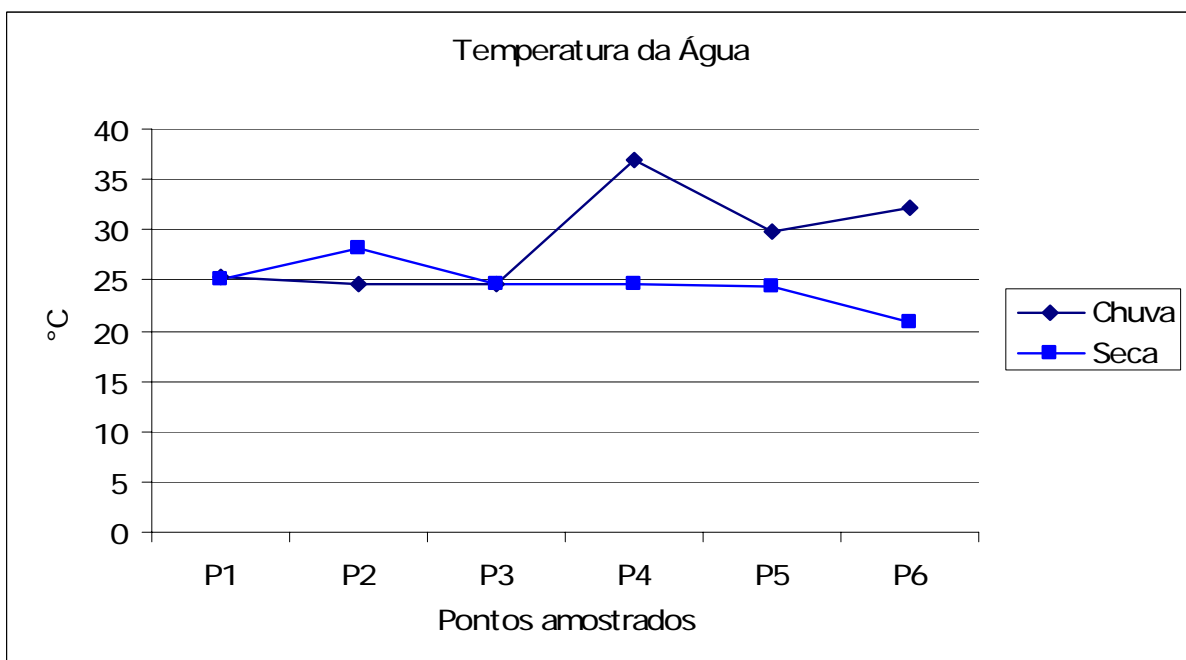


FIGURA 4.3.2.23 - Valores de temperatura da Água obtidos nas amostragens nos meses de fevereiro e junho de 2010.

Devido às características da região a transparência apresentou-se alta em todos os pontos. Nos pontos 1, 3, 4, e 6, a transparência foi total, igualando-se a profundidade (FIGURA 4.3.2.24).

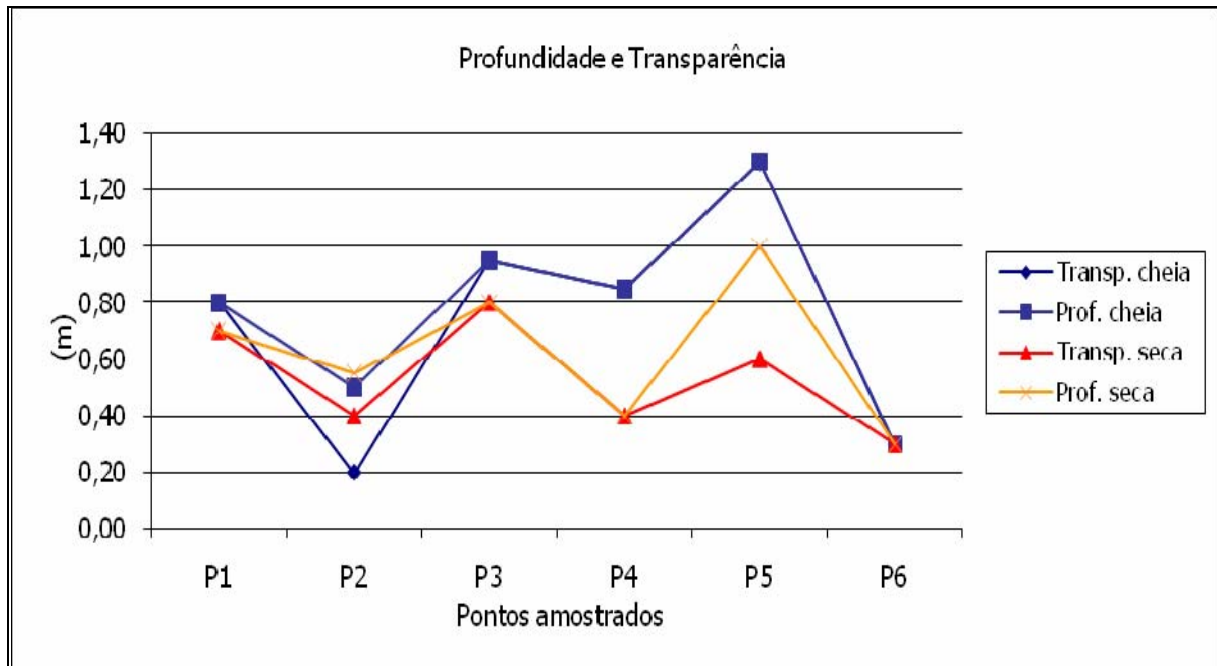


FIGURA 4.3.2.24 - Profundidade e transparência da água (em m) nos locais amostrados nos meses de fevereiro e junho de 2010.

O pH é o parâmetro que representa a concentração de íons hidrogênio H⁺, dando uma indicação sobre a condição de acidez, neutralidade e alcalinidade. A faixa de pH varia de 0 a 14: pH > 7 (alcalina – condições básicas); pH = 7 (neutralidade) e pH < 7 (condições ácidas).

O pH pode ser resultado de uma série de fatores, tais como abundância de fitoplâncton. Assim, altos valores de pH podem estar associados à proliferação de vegetais em geral, pois com o aumento de fotossíntese há consumo de gás carbônico, portanto, diminuição do ácido carbônico da água e conseqüentemente o aumento do pH.

A acidez no meio aquático é causada principalmente pela presença de CO₂, ácidos minerais e sais hidrolisados. Os valores obtidos para o potencial de Hidrogênio (pH) apresentaram variação entre 5,21 no ponto 06, no período chuvoso, a 7,84 no ponto 1, no período seco (FIGURA 4.3.2.25).

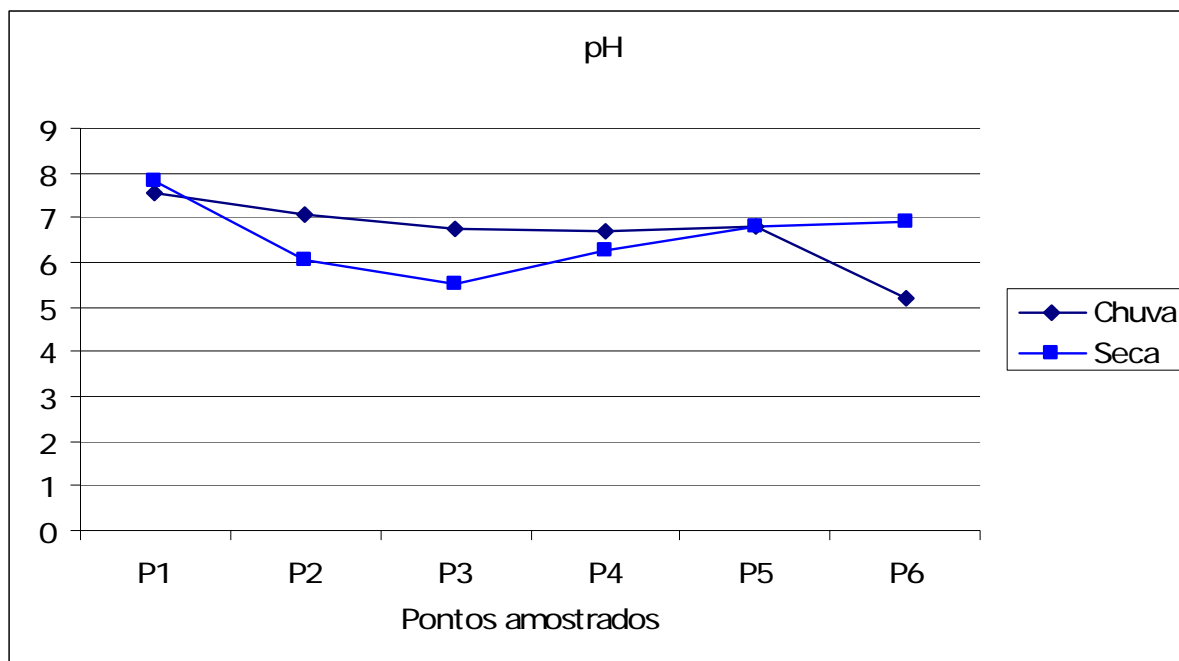


FIGURA 4.3.2.25 - pH nos locais amostrados nos meses de fevereiro e junho de 2010.

Checklist da Ictiofauna

Durante o levantamento realizado nos meses de fevereiro e junho foram catalogados um total de 147 espécimes. Estes espécimes pertencem a três diferentes ordens: Characiformes (Famílias: Anostomidae, Characidae e Erythrinidae), Perciformes (Família: Cichlidae) e Siluriformes (Famílias: Heptapteridae e Loricariidae). Nas amostragens foram catalogadas 15 espécies diferentes, pertencentes a nove gêneros (QUADRO 4.3.2.21).

QUADRO 4.3.2.21
ICTIOFAUNA DA ÁREA DE ESTUDO

| ORDEM | NOME POPULAR | NOME CIENTÍFICO |
|-------------------------|------------------|--|
| CHARACIFORMES | | |
| Família Anostomidae | Piau três pintas | <i>Leporinus friderici</i> Bloch, 1794 |
| | Piau | <i>Leporinus</i> sp1. |
| | Piau | <i>Leporinus</i> sp2. |
| Família Characidae | Piaba | <i>Astyanax bimaculatus</i> Linnaeus, 1758 |
| | Piaba | <i>Astyanax goiacensis</i> Eigenmann, 1908 |
| Família Erythrinidae | Traíra | <i>Hoplias lacerdae</i> Miranda Ribeiro, 1908 |
| | Traíra | <i>Hoplias malabaricus</i> Bloch, 1794 |
| PERCIFORMES | | |
| Família Cichlidae | | |
| Subfamília Cichlinae | Mariana | <i>Crenicichla lepidota</i> Heckel, 1840 |
| SILURIFORMES | | |
| Família Heptapteridae | Lobó | <i>Rhamdia quelen</i> Quoy & Gaimard, 1824 |
| Família Loricariidae | | |
| Subfamília Ancistrinae | Cari | <i>Ancistrus aguaboensis</i> Fisch-Muller, Mazzoni e Weber, 2001 |
| Subfamília Hypostominae | Cascudo | <i>Hypostomus</i> sp1. |
| | Cascudo | <i>Hypostomus</i> sp2. |
| | Cascudo | <i>Hypostomus</i> sp7. |
| Subfamília Loricariinae | Cari | <i>Harttia</i> sp. |
| | Cari | <i>Loricaria</i> sp. |



FOTO 4.3.2.181 - *Leporinus friderici*.



FOTO 4.3.2.182 - *Astyanax goiaccensis*.



FOTO 4.3.2.183 - *Ancistrus aguaboensis*.



FOTO 4.3.2.184 - *Hoplias lacerdae*.



FOTO 4.3.2.185 - *Leporinus* sp1.



FOTO 4.3.2.186 - *Hypostomus* sp2.



FOTO 4.3.2.187 - *Harttia* sp.



FOTO 4.3.2.188 - *Loricaria* sp.

Dentre as ordens capturadas, Characiformes e Siluriformes foram as mais representativas quanto ao número de espécies, representando 46,66% cada. A ordem Perciformes foi representada apenas por uma espécie.

Dentre as famílias registradas, Loricariidae foi a mais representativa quanto ao número de espécies (40%). Esta família possui cerca de 680 espécies descritas e é a segunda com mais números entre os peixes. Os seus membros são popularmente conhecidos como cascudos, caris ou acaris, habitam rios e lagos da América Central e do Sul, e são muito populares na aquariofilia.

O pouco conhecimento sobre a distribuição destes peixes nos rios da América do Sul e a falta de revisões mais recentes deste grupo são problemas que dificultam a identificação de novas espécies.

Os cascudos caracterizam-se pelo corpo delgado, revestido de placas ósseas, e pela cabeça grande. A boca localiza-se na face ventral e em algumas espécies é rodeada por barbas. Estes peixes vivem nos fundos dos rios, e alimentam-se de lodo, vegetais e restos orgânicos em geral.

Riqueza e Equitabilidade

Em Ecologia das Comunidades o conceito de diversidade tem sido associado a dois componentes distintos: riqueza e equitabilidade. Entre as medidas mais frequentes conta-se a riqueza específica, o índice de Shannon e o índice de diversidade de Simpson. A escolha dos diferentes índices de diversidade varia consoante o peso que se pretende conferir a espécies raras e comuns. Riqueza e equitabilidade representam dois extremos do mesmo conceito dando a primeira medida mais peso relativo às espécies raras e a segunda maior ponderação às espécies comuns (ARAÚJO, 1998).

O valor encontrado para a Equitabilidade (E), ou abundância relativa, significa a razão entre a diversidade encontrada com o número de espécies da área estudada. Logo, também é dependente da riqueza e da abundância. Tanto a equitabilidade como as riquezas são componentes da diversidade, daí a importância da determinação de ambos.

Riqueza é a quantidade de espécies que ocorre em determinado local ou em uma amostra. Os estimadores de riqueza fornecem a quantidade de espécies que podem ser encontrados em uma área, sem levar em conta a quantidade de indivíduos por espécie (abundância).

Captura por unidade de esforço (CPUE) é uma boa estimativa da abundância dos recursos pesqueiros, sendo considerada um bom índice nas análises de variações espaciais e temporais (KING, 1995 In Agostinho).

O maior número de capturas por unidade de esforço (CPUE) ocorreu nos pontos 3 e 6, com valor de 29,33 peixes/m² no período chuvoso (FIGURA 4.3.2.26); enquanto que o maior índice de diversidade e equitabilidade foram obtidos no ponto 3, com valor de 3,49 e 5,804 respectivamente, no período seco (FIGURAS 4.3.2.27 e 4.3.2.28).

A maior riqueza de espécies foi obtida no ponto 2, onde foram coletados 12 indivíduos de sete espécies diferentes (FIGURA 4.3.2.29).

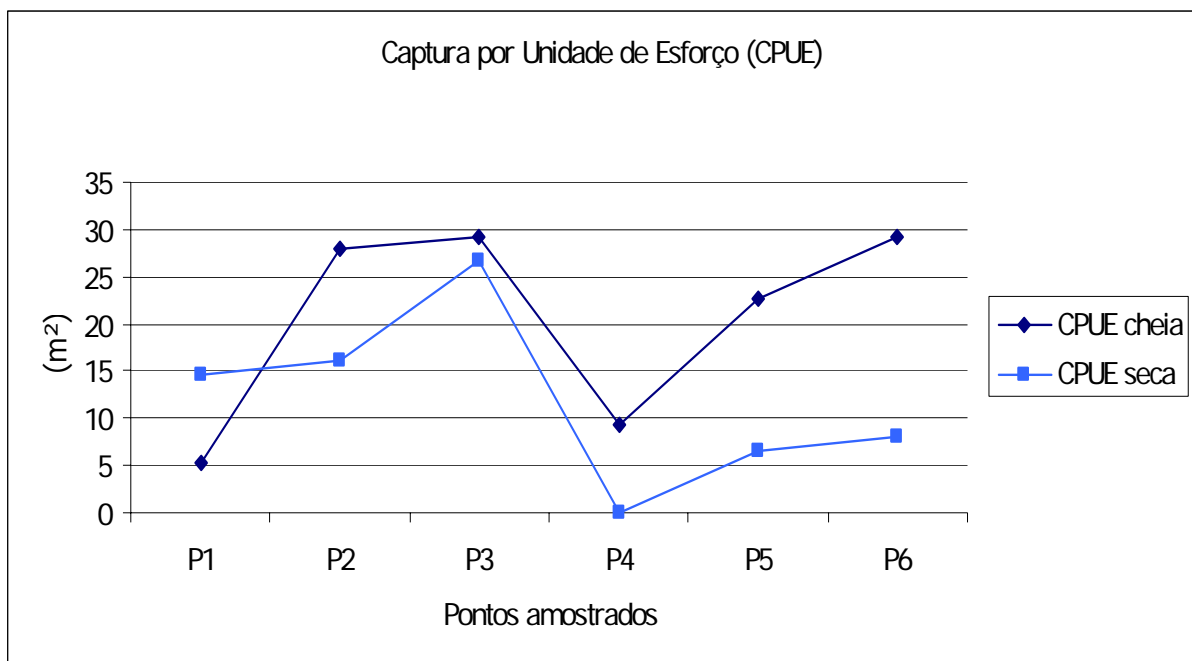


FIGURA 4.3.2.26 - Captura por unidade de esforço. (A)

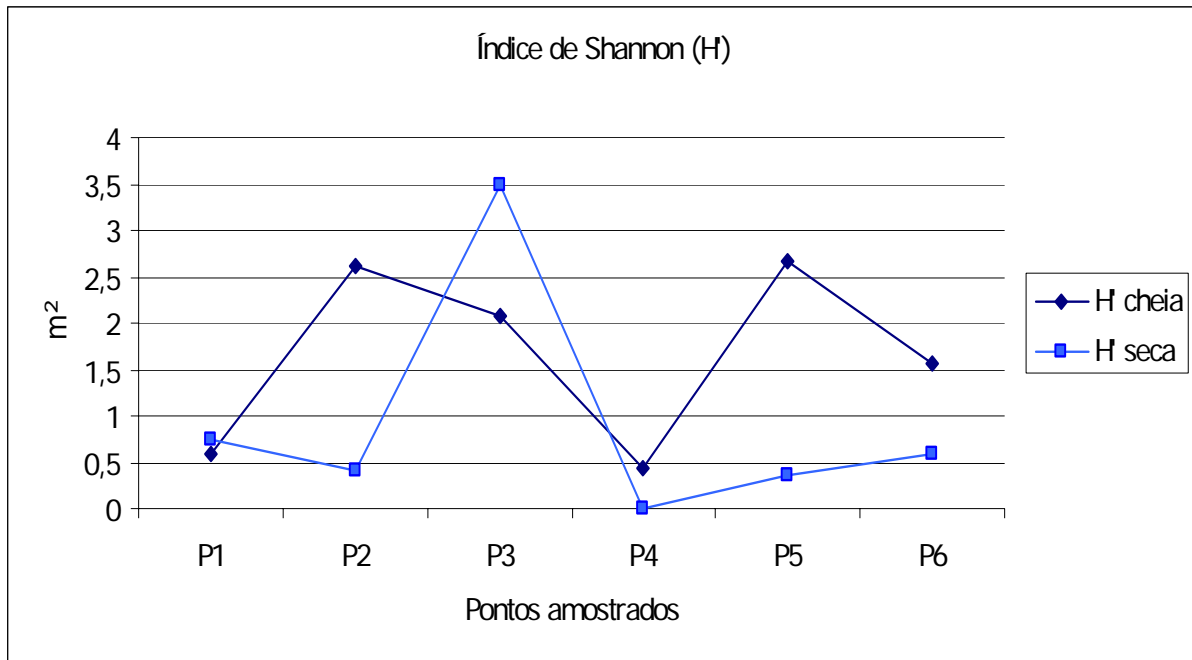


FIGURA 4.3.2.27 - Índice de diversidade. (B)

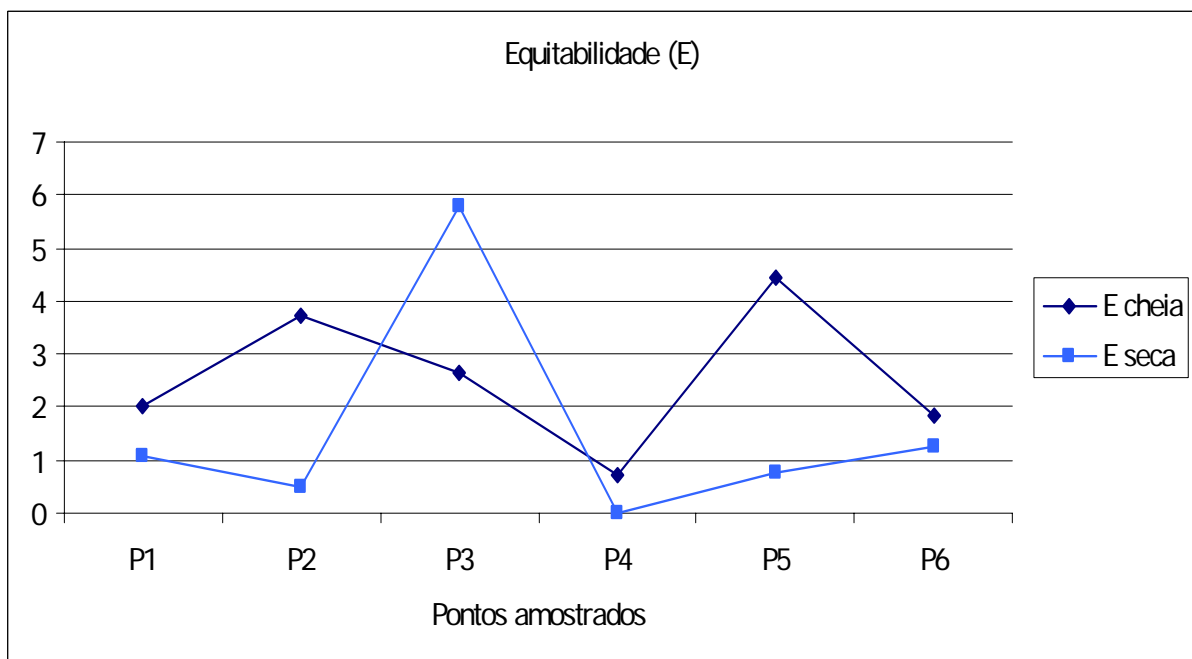


FIGURA 4.3.2.28 - Índice de equitabilidade. (C)

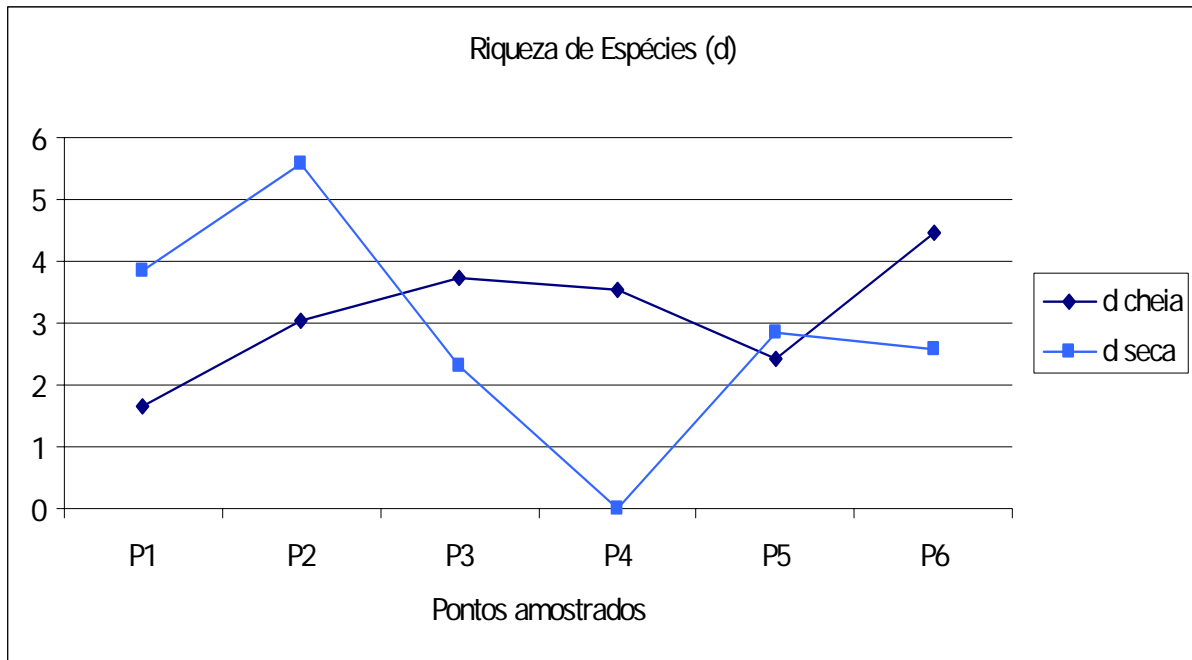


FIGURA 4.3.2.29 - Riqueza de espécies nos meses de fevereiro e junho de 2010.

Hábito Alimentar

Uma característica marcante na maioria das espécies de peixes neotropicais é a alta plasticidade na dieta. Muitos habitats de água doce, ao contrário da maioria daqueles terrestres, são marcados por elevada variabilidade em seus atributos hidrológicos e limnológicos, o que provavelmente impediu que as espécies de peixes seguissem trilhas evolutivas rumo à especialização trófica. Em águas tropicais, a especialização da dieta se constitui em estratégia arriscada, já que a disponibilidade de alimento é altamente flutuante e dependente de fatores pluviométricos, variáveis sazonal e anualmente (AGOSTINHO *et al.*, 2007).

Estudos sobre alimentação de peixes, incluindo dieta e atividade alimentar, fornecem importantes subsídios para o entendimento do funcionamento do ecossistema e podem auxiliar na aplicação de técnicas de manejo de populações naturais e no cultivo intensivo em cativeiro.

Entre as espécies amostradas, 40% são detritívoros, 13% insetívoros, 20% onívoros, 27% são piscívoros (FIGURA 4.3.2.30).

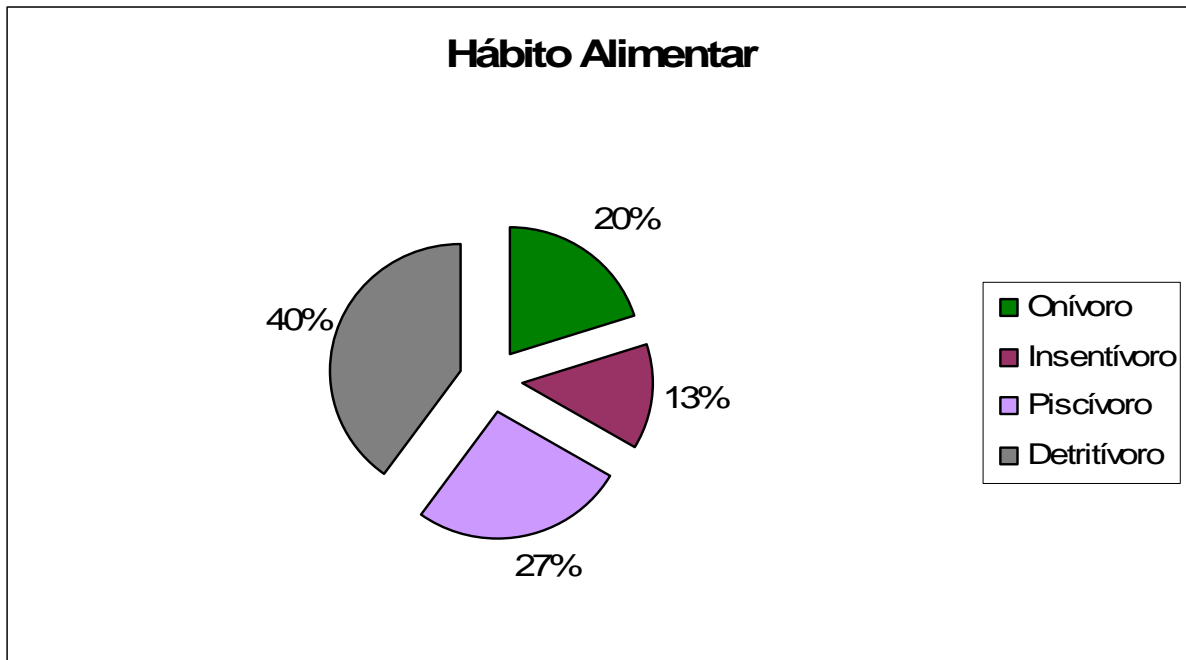


FIGURA 4.3.2.30 - Hábito alimentar dos peixes amostrados.

Segundo Agostinho *et al.* (1996), as espécies onívoras juntamente com as insetívoras e herbívoras (geralmente de pequeno porte) são favorecidas em reservatórios recém formados, nos quais a incorporação de matéria orgânica dentro do sistema aquático produz um aumento na disponibilidade de alimento.

Como observado nos resultados obtidos durante o levantamento, grande parte das espécies coletadas são peixes de corredeiras, que não são distinguidos como peixes de piracema, como por exemplo, as espécies da família Loricariidae.

Espécies Migradoras

Entre as 15 espécies catalogadas nos levantamentos, apenas 13,33% são consideradas migradoras (potamódromos) sendo elas: *Leporinus friderici* e *Rhamdia quelen*. Estas espécies dependem diretamente da migração rio acima para terminar o desenvolvimento de suas gônadas e para os processos de fertilização e desova.

Espécies Novas, Raras, Endêmicas e Ameaçadas de Extinção

A ictiofauna Amazônica pode ser considerada como mal conhecida, com muito a ser feito em termos de identificação e descrição de espécies, descrição de padrões de distribuição e história natural (BOHLKE *et al.*, 1978; GREENWOOD, 1992; MENEZES, 1996). Ainda hoje, há muitas espécies e peixes sendo descritas, algumas de porte muito grande e que surpreendentemente passaram despercebidas até bem pouco tempo atrás (BERRA, 1997). Durante o levantamento, não foi encontrada nenhuma espécie que seja considerada como nova e rara.

De maneira geral, parece existir um endemismo acentuado em bacias isoladas e em bacias hidrográficas grandes. Brasil (1982) menciona a existência de 25 espécies endêmicas no pólo Araguaia - Tocantins. Por sua vez, Vari e Reis (1995) sugerem que *Curimata*

acutirostris (Branquinha), uma nova espécie identificada, seja uma provável espécie endêmica da região do alto Araguaia. Ainda Ribeiro *et al.* (1995) mencionam que *Laemolyta petiti* (piauí), *Leporinus affinis* (piauí-flamengo), *Sartor tucuruense*, *Rhinopetitia myersi*, *Tocantinsia depressa*, *Serrasalmus geryi* (piranha), *Mylesinus paucisquamatus* (pacú) e várias espécies de *Crenicichla* (jacundá) são endêmicas da bacia Araguaia - Tocantins.

Entre as espécies catalogadas na área em estudo, apenas a *Ancistrus aguaboensis* pode ser considerada como endêmica para a região. Contudo, outras espécies deverão se enquadrar nessa categoria, conforme novos estudos sistematizados sejam realizados na região em questão.

Durante o levantamento não houve ocorrência de espécies de peixes ameaçadas de extinção.

Espécies de Interesse Econômico

A maioria das espécies coletadas tem pequeno valor comercial, geralmente usada na subsistência como: *Leporinus friderici*, *Hoplias malabaricus* e *Hoplias lacerdae*. Outras espécies com potencial ornamental foram encontradas, sendo elas: *Crenicichla lepidota*, *Ancistrus aguaboensis*, *Harttia* sp. e *Loricaria* sp.

▪ *Entomofauna*

Dentre os invertebrados, os insetos são considerados bons indicadores dos níveis de impacto ambiental, tanto por ser o grupo mais diverso em número de espécies (cerca de 70% de todos os animais), como pela variedade de habitats que ocupam, pela importância nos processos biológicos dos ecossistemas naturais e pela facilidade de amostragem. Em geral, o número de ordens, famílias e espécies de insetos diminuem com a elevação do nível de antropização dos ambientes (BRAGANÇA *et al.*, 1998a, 2000).

A Ordem Hymenoptera, compreendida pelas vespas, abelhas e formigas, é constituída de uma vasta variedade de insetos com grande número de espécies descritas (BORROR & DELONG, 1988). Entre estes insetos, muitos de grande importância ecológica e econômica, destacam-se as abelhas na polinização de plantas e na produção de mel, as formigas como predadores de outros insetos e na dispersão de sementes e as vespas parasitoides e predadoras no controle biológico natural de insetos (PREZOTO, 1999, MARTINS & PINTO, 2000, GALLO *et al.*, 2002). Esta Ordem de grande diversidade de insetos é uma das mais adequadas como bioindicadores de alterações ambientais provocadas pelo homem, como aquelas que ocorrem em projetos de exploração e beneficiamento de minerais.

Considerando as características das principais atividades executadas nos empreendimentos de exploração e beneficiamento de minerais, ou seja, o desmatamento e a manipulação do solo para exploração dos minerais e a construção de barragens com o consequente alagamento de áreas de vegetação nativa, neste diagnóstico foi analisada a biodiversidade de insetos himenópteros na região de exploração e beneficiamento de fosfato no município de Arraias, TO, comparando-se três ambientes (mata ciliar, cerradão e cerrado) em dois sítios amostrais selecionados na região de influência direta do empreendimento.

Os objetivos deste estudo foram: verificar a riqueza e abundância das famílias de Hymenoptera na região em estudo; comparar a riqueza e abundância das famílias de Hymenoptera entre os ambientes de mata ciliar, cerradão e cerrado, entre as estações seca e chuvosa e entre os dois sítios amostrais (Ribeirão Poção e Rio Bezerra); e verificar a composição dos grupos de famílias de Hymenoptera que atuam como fitófagos, predadores, parasitóides ou polinizadores.

Metodologia

Este levantamento foi realizado na região sob estudo da viabilidade de implantação do Projeto de Exploração e Beneficiamento de Fosfato no Município de Arraias, Estado do Tocantins, de responsabilidade da ITAFÓS, em dois períodos de estudo (seco e chuvoso). As coletas de insetos himenópteros ocorreram entre 19 a 28 de fevereiro de 2010, representando a amostragem da estação chuvosa, e de 06 a 15 de junho de 2010, representando a amostragem da estação seca. Foram selecionados dois sítios amostrais para a coleta de himenópteros: Córrego Poção e Rio Bezerra. Em cada sítio foram instaladas três armadilhas Malaise, uma em cada um dos ambientes de coleta (mata ciliar, cerradão e cerrado). As coordenadas dos pontos de amostragem são apresentadas no QUADRO 4.3.2.22.

QUADRO 4.3.2.22

COORDENADAS DOS PONTOS DE LEVANTAMENTO DE HIMENÓPTEROS

| SÍTIO AMOSTRAL | AMBIENTE DE COLETA | COORDENADAS UTM 23L |
|-----------------------|---------------------------|----------------------------|
| Córrego Poção | Mata ciliar 1 | 23L 0309366; 8571482 e1 |
| | Cerradão 1 | 23L 0308967; 8572726 |
| | Cerrado 1 | 23L 0308389; 8572938 |
| Rio Bezerra | Mata ciliar 2 | 23L 0303469; 8573500 |
| | Cerradão 2 | 23L 0303972; 8575012 |
| | Cerrado 2 | 23L 0304376; 8574392 |

Em cada período de estudo, as armadilhas permaneceram no campo por sete dias consecutivos. Após este período, os potes coletores foram desacoplados das armadilhas e o material coletado transferido para frascos específicos de transporte dos insetos ao laboratório, onde ocorreu a triagem e separação dos himenópteros para identificação em nível de Família, utilizando-se as chaves de identificação em Grissel & Schauff (1990), Naumann (1991), Goulet & Huber (1993) e Fernández & Sharkey (2006).

Os himenópteros e o restante do material coletado foram armazenados na coleção entomológica do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Tocantins, em Porto Nacional, TO, conforme aprovado pelo Instituto natureza do Tocantins – NATURATINS. Foram feitas comparações da riqueza de famílias e da abundância de himenópteros entre os sítios amostrais, entre as estações seca e chuvosa e entre os ambientes de coleta.



FOTO 4.3.2.189 - Armadilha Malaise instalada em ambiente de cerrado.



FOTO 4.3.2.190 - Armadilha Malaise instalada em ambiente de cerrado.



FOTO 4.3.2.191 - Detalhe do acoplamento do pote coletor da armadilha Malaise.



FOTO 4.3.2.192 - Detalhe do acoplamento do pote coletor da armadilha Malaise contendo amostra de insetos.



FOTO 4.3.2.193 - Retirada do pote coletor contendo as amostras de insetos.



FOTO 4.3.2.194 - Transferência do material coletado para transporte ao laboratório.



FOTO 4.3.2.195 - Triagem macroscópica do material coletado e separação dos insetos himenópteros.



FOTO 4.3.2.196 - Triagem microscópica (sob lupa) para a separação dos micro-himenópteros.

O mapa com os pontos de amostragem da entomofauna é apresentado na FIGURA 4.3.2.31.

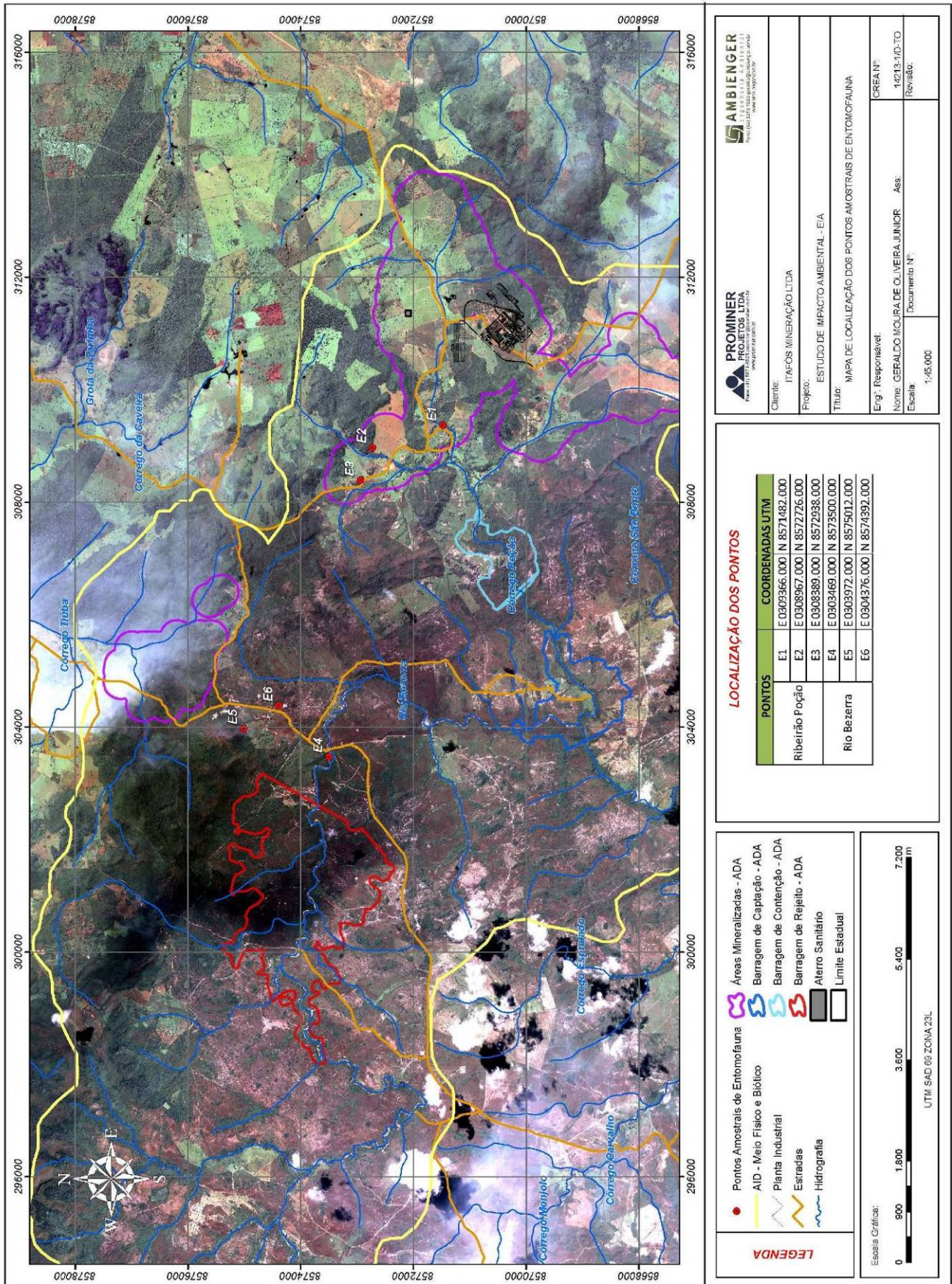


FIGURA 4.3.2.31 - Locais de amostragem da entomofauna.

Resultados

Foram coletados 2.124 indivíduos, distribuídos em 37 famílias de Hymenoptera. Onze famílias que foram as mais abundantes com pelo menos 40 indivíduos corresponderam a cerca de 85% do total dos espécimes. São elas: Apidae, Bethyidae, Formicidae, Mutillidae, Pompilidae, Vespidae, Ichneumonidae, Braconidae, Mymaridae, Scelionidae e Eulophidae (QUADRO 4.2.7.2). Famílias de Hymenoptera pouco comuns neste estudo, com apenas um ou dois exemplares, foram: Pergidae, Tenthredinidae, Anthophoridae, Tiphiidae, Ceraphronidae, Mymaromatidae e Proctotrupidae.

O número de famílias coletadas na estação chuvosa foi pouco maior do que na estação seca (FIGURA 4.3.2.32). Da mesma forma, o número de indivíduos coletados na estação chuvosa (1.182) foi um pouco maior do que na estação seca (922). Já entre os sítios amostrais, de acordo com a FIGURA 4.3.2.32- o número total de famílias e de indivíduos (1.264) de Hymenoptera presentes nos ambientes do Córrego Poção foram expressivamente maiores do que o número de famílias e de indivíduos (840) do sítio Rio Bezerra.

Considerando o número (riqueza) de famílias coletadas entre os ambientes em cada estação (FIGURA 4.3.2.33), verificou-se que o cerradão e o cerrado, nas estações chuvosa e seca, apresentaram menor número (com 19 e 20 famílias), respectivamente, do que os outros dois ambientes em cada estação. O ambiente cerrado e mata ciliar, considerando as duas estações juntas, apresentaram as maiores quantidades de indivíduos, 874 e 860, respectivamente, do que o ambiente cerradão, com apenas 370 indivíduos. A mata ciliar do sítio amostral Córrego Poção, independentemente da estação climática, foi a que teve a maior abundância de himenópteros.

| Família | Hábito | Estação Chuvosa | | | | | | | Estação Seca | | | | | | | TOTAL | |
|----------------|--------|-----------------|---------------|-----|----|-------------|-----|-----|--------------|---------------|----|----|-------------|-----|-----|-------|-----------|
| | | Alimentar | Córrego Poção | | | Rio Bezerra | | | Sub-total | Córrego Poção | | | Rio Bezerra | | | | Sub-total |
| | | | MC | CR | CE | MC | CR | CE | | MC | CR | CE | MC | CR | CE | | |
| SYMPHYTA | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pergidae | FT | 1 | | | | | | | 1 | | | | | | | 1 | |
| Tenthredinidae | FT | | 1 | | | | | | 1 | | | | | | | 1 | |
| ACULEATA | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Anthophoridae | CP/PL | | | | | | | | | 2 | | | | | 2 | 2 | |
| Apidae | CN/CP | 7 | | 5 | 8 | 3 | | 23 | 5 | 2 | 3 | 11 | 1 | 2 | 24 | 47 | |
| Bethylidae | PL | 22 | 8 | 15 | 14 | 1 | 26 | 86 | 26 | 16 | 1 | 8 | 13 | 1 | 65 | 151 | |
| Colletidae | CP | | | 1 | | | 4 | 5 | | | | | | | | 5 | |
| Chrysididae | PL | 3 | 1 | | | | | 4 | 2 | | | | | 1 | 3 | 7 | |
| Dryinidae | PL | 5 | | 2 | 3 | | 2 | 12 | | | 1 | | | 1 | 2 | 14 | |
| Eucoilidae | PP | 2 | | | 1 | | | 3 | 4 | | | 1 | | | 5 | 8 | |
| Formicidae | PR | 183 | 59 | 157 | 23 | 14 | 147 | 583 | 86 | 28 | 51 | 24 | 14 | 185 | 388 | 971 | |
| Halictidae | CP/PL | | | | | | 4 | 4 | 4 | 2 | | 1 | | 1 | 8 | 12 | |
| Mutillidae | PL | 11 | 1 | 6 | 2 | | 12 | 32 | 2 | 4 | 5 | 2 | 1 | 1 | 15 | 47 | |
| Pompilidae | PR | 27 | 24 | 10 | 3 | 1 | 22 | 87 | 24 | 3 | 1 | 2 | 2 | 3 | 35 | 122 | |
| Sphecidae | PR | 1 | 3 | 1 | 1 | | 5 | 11 | 8 | 3 | | 3 | | 1 | 15 | 26 | |
| Tiphiidae | PL | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | 2 | 2 | |
| Vespidae | PR | 10 | 13 | 15 | 6 | 1 | 8 | 53 | 22 | 5 | 3 | 5 | 2 | 3 | 40 | 93 | |
| PARASITICA | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aphelinidae | PO | 1 | | 1 | 1 | | 4 | 7 | 1 | 3 | | | 2 | 6 | 12 | 19 | |
| Braconidae | PL | 3 | 4 | 2 | 6 | 2 | 11 | 28 | 11 | 7 | 1 | 15 | 2 | 8 | 44 | 72 | |
| Ceraphronidae | PL | 1 | | 1 | | | | 2 | | | | | | | | 2 | |
| Chalcididae | PL | | | 1 | 2 | | 8 | 11 | 6 | | | | 1 | | 7 | 18 | |
| Diapriidae | PL | 5 | 4 | | | | 2 | 11 | 8 | 3 | | 3 | | 1 | 15 | 26 | |
| Encyrtidae | PO/PL | | | | 1 | | 1 | 2 | 2 | | | 2 | 1 | | 5 | 7 | |
| Eulophidae | PL | 4 | 4 | 2 | 1 | | 6 | 17 | 5 | 4 | 3 | 2 | 6 | 3 | 23 | 40 | |

Continua...

| Família | Hábito | Estação Chuvosa | | | | | | Estação Seca | | | | | | TOTAL | | | |
|---------------------|--------|-----------------|-----|-----|-------------|-----|----|--------------|---------------|-----|-----|-------------|----|-------|-----------|-----|-------|
| | | Córrego Poção | | | Rio Bezerra | | | Sub-total | Córrego Poção | | | Rio Bezerra | | | Sub-total | | |
| | | Alimentar | MC | CR | CE | MC | CR | | CE | MC | CR | CE | MC | | | CR | CE |
| Eupelmidae | PO | 3 | | 4 | | 1 | | 1 | 9 | 1 | 1 | | | | 2 | 11 | |
| Eurytomidae | FT/PL | 3 | | | 1 | | | 3 | 7 | 4 | | | 1 | | 5 | 12 | |
| Evaniidae | PO | 8 | 1 | 1 | | 1 | | 4 | 15 | 7 | 1 | | 1 | | 9 | 24 | |
| Ichneumonidae | PL | 22 | 27 | 8 | | 9 | 2 | 15 | 83 | 59 | 12 | 1 | 2 | 2 | 5 | 81 | 164 |
| Megaspilidae | PP | | | 1 | | | | | 1 | 1 | 1 | | | | 2 | 3 | |
| Monomachidae | PO | | | | | | | | | 15 | | | | | 15 | 15 | |
| Mymaridae | PO | 5 | 4 | 2 | | 10 | | 8 | 29 | 11 | 15 | 1 | 3 | 3 | 7 | 40 | 69 |
| Mymarommatidae | PO | | | | | 1 | | | 1 | | | | | | | 1 | |
| Platygasteridae | PO/PL | 2 | | | 5 | 6 | | 13 | 26 | 8 | | 1 | 1 | 1 | 11 | 37 | |
| Proctotrupidae | PL | | | 1 | | | | | 1 | | | | | | | 1 | |
| Pteromalidae | PL | 2 | | | | 1 | 1 | 3 | 7 | 2 | 2 | 1 | 2 | 4 | 2 | 13 | 20 |
| Scelionidae | PO | 5 | | | 2 | 3 | | 6 | 16 | 4 | 7 | | 1 | 8 | 8 | 28 | 44 |
| Signiphoridae | PL | | | 1 | 1 | | | | 2 | | | | | 1 | | 1 | 3 |
| Torymidae | PL/PP | 1 | | | 1 | | | | 2 | 1 | 1 | | | | 3 | 5 | 7 |
| Total de indivíduos | | 337 | 157 | 244 | | 104 | 25 | 315 | 1.182 | 330 | 123 | 73 | 89 | 65 | 242 | 922 | 2.124 |

(FT = fitófago, CN = coletor de néctar, CP = coletor de pólen, PR = predador, PO = parasitóide de ovos, PL = parasitóide de larva, PP = parasitóide de pupa), coletados com armadilhas Malaise instaladas em dois sítios amostrais (Ribeirão Poção e Rio Bezerra) com três tipos de ambientes (mata ciliar = MC; cerradão = CR; cerrado = CE),

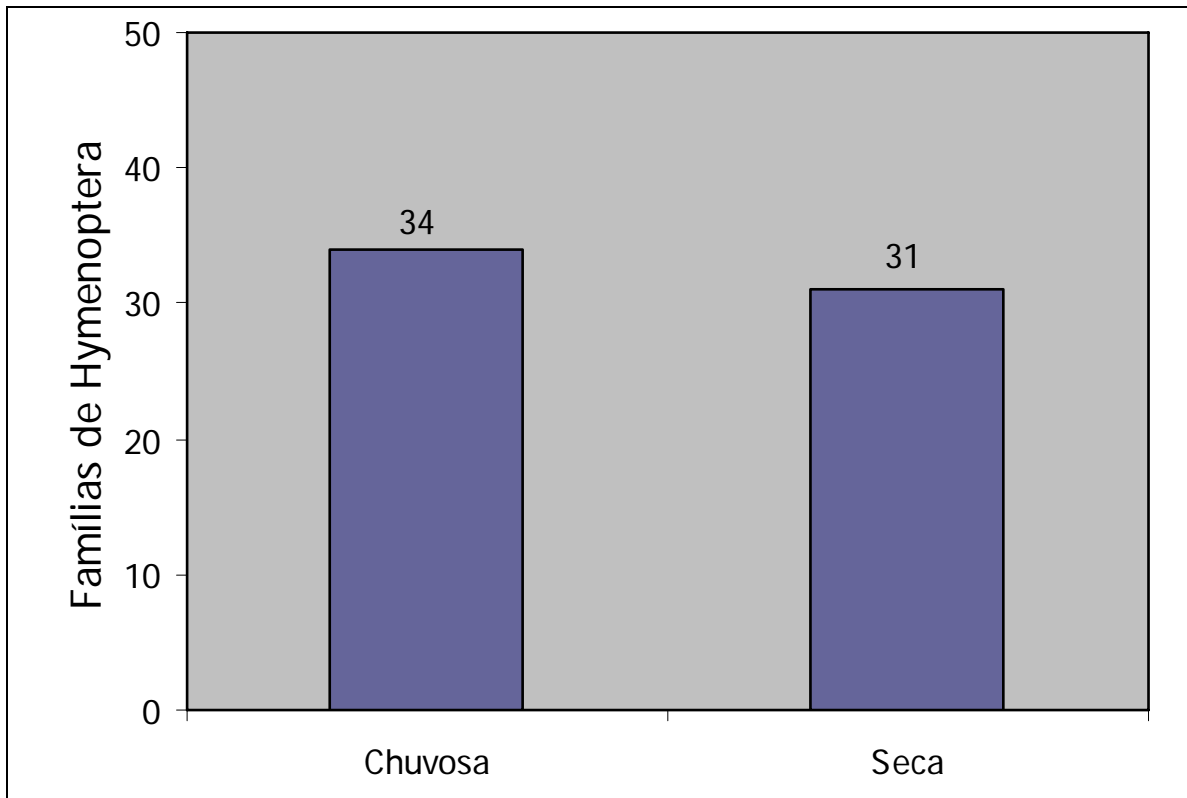


FIGURA 4.3.2.32 - Número de famílias de himenópteros amostradas nas estações chuvosa e seca.

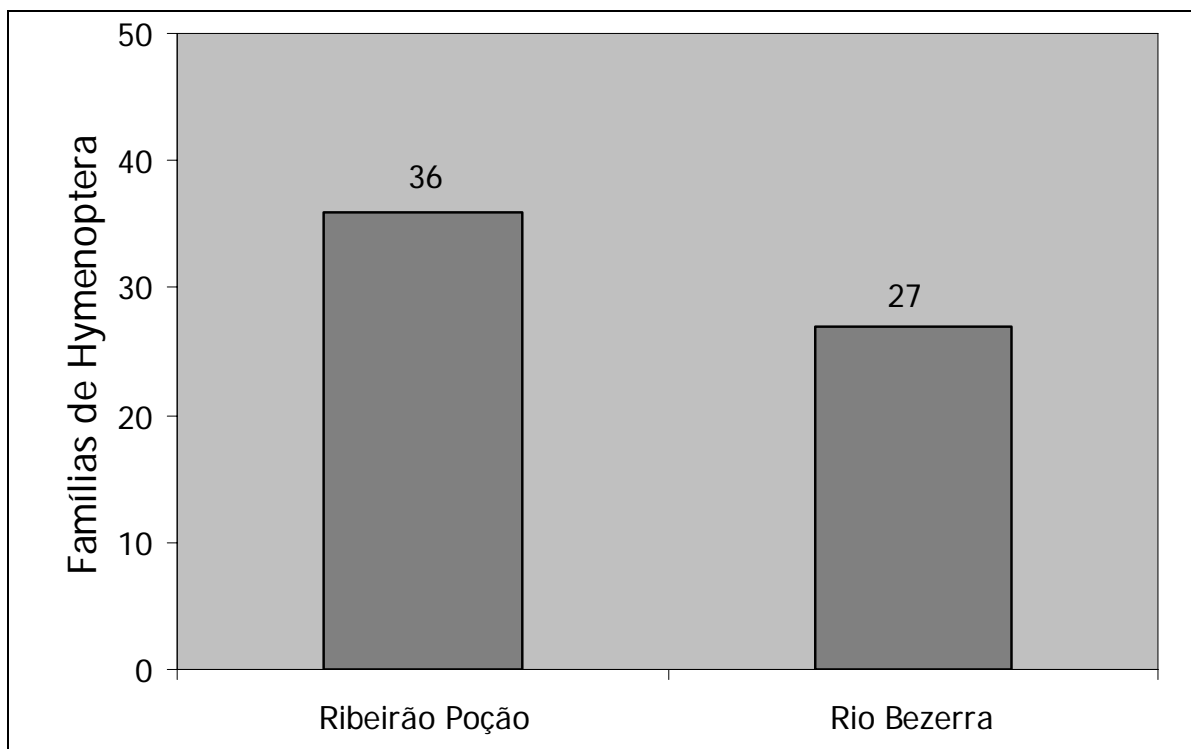


FIGURA 4.3.2.33 - Número de famílias de Hymenoptera amostradas nos sítios amostrais.

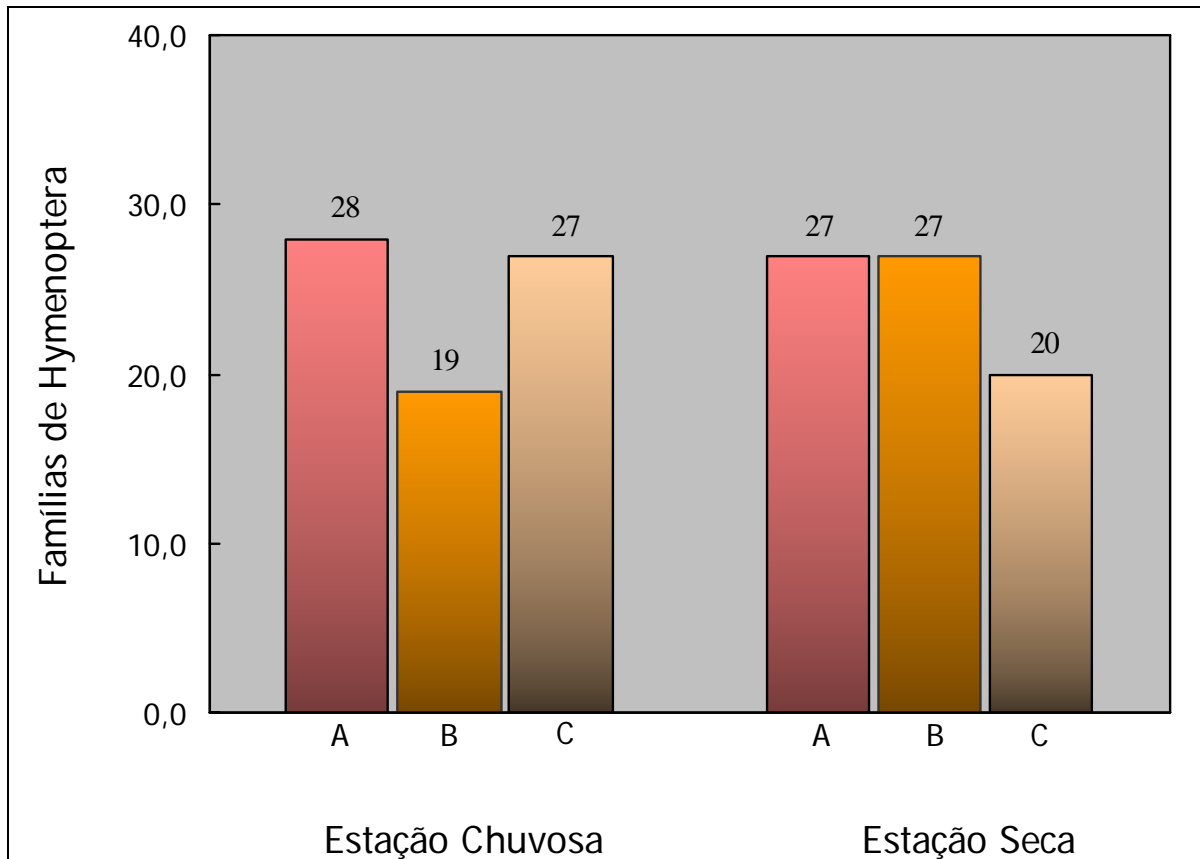


FIGURA 4.3.2.34 - Número de famílias de insetos himenópteros coletados em três ambientes (A = mata ciliar; B = cerradão, C = cerrado), nas estações chuvosa e seca.

Considerando o número de amostras com armadilhas Malaise utilizadas neste estudo, a riqueza de famílias de Hymenoptera e a abundância de indivíduos podem ser consideradas altas quando comparadas com outros trabalhos em diferentes localidades (BRAGANÇA *et al.*, 1998a e b, AZEVEDO & SANTOS, 2000, FREITAS *et al.*, 2002). Neste levantamento foram coletadas famílias consideradas raras como Megaspilidae, Mymarommatidae e Monomachidae, o que também demonstra que a região em estudo apresenta fauna de Hymenoptera bastante rica. As famílias Pergidae, Mymarommatidae e Monomachidae foram restritas ao ambiente da mata ciliar, enquanto as famílias Tenthredinidae, Anthophoridae e Proctotrupidae foram restritas ao cerradão e Colletidae ao cerrado.

As razões para as variações no número de famílias e de indivíduos de Hymenoptera entre os dois sítios amostrais e entre os três ambientes, possivelmente estão relacionadas às variações na diversidade e complexidade estrutural da vegetação (ALTIERE & LETOURNEAU 1984, BRAGANÇA 1995, BRAGANÇA *et al.*, 1998b, AZEVEDO & SANTOS, 2000).

A tendência é que ambientes com maior diversidade e complexidade da vegetação e de microclima tenham maior diversidade de Hymenoptera porque estas características possivelmente favorecem os himenópteros em geral, uma vez que grande parte deles são inimigos naturais de outros insetos, principalmente dos fitófagos, que são mais diversificados em ambientes com mais recursos alimentares e abrigo na vegetação (ALTIERE & LETOURNEAU, 1984, BRAGANÇA *et al.*, 1998a). Também pelo fato de que o

período chuvoso favorece o desenvolvimento da vegetação, provavelmente, estas sejam as razões que justifiquem a maior riqueza e a maior abundância de Hymenoptera no ambiente de mata ciliar e no período chuvoso.

Hymenoptera constitui uma vasta ordem de insetos que compreende cerca de 24.000 espécies descritas na Região Neotropical (FERNÁNDEZ & SHARKEY, 2006). Esta ordem ocupa o terceiro lugar em número de espécies, situando-se logo após os coleópteros e lepidópteros, ou seja, ficando atrás somente dos besouros e das mariposas e borboletas (GALLO *et al.*, 2002). Os himenópteros são de grande importância ecológica e econômica para o homem; destacando-se as abelhas na polinização de plantas e produção de mel, as formigas como predadores e dispersores de sementes e os parasitóides (vespas sem ferrão) e predadores (vespas com ferrão) no controle biológico de insetos daninhos (PREZOTO, 1999, MARTINS & PINTO, 2000, GALLO *et al.*, 2002).

Neste levantamento, ocorreram quatro famílias com espécies de himenópteros coletores de pólen, uma das quais também coleta néctar; quatro famílias com espécies predadoras; nove famílias com espécies parasitóides de ovos; 20 famílias com espécies parasitóides de larvas e três famílias com espécies parasitóides de pupa; além de três famílias de himenópteros fitófagos.

As fotos abaixo mostram exemplares de algumas das famílias de himenópteros coletadas neste levantamento.



FOTO 4.3.2.197 - Bethylidae.



FOTO 4.3.2.198 - Braconidae.



FOTO 4.3.2.199 - Chalcididae.



FOTO 4.3.2.200 - Diapriidae.



FOTO 4.3.2.201 - Eulophidae.



FOTO 4.3.2.202 - Evaniidae.



FOTO 4.3.2.203 - Ichneumonidae.



FOTO 4.3.2.204 - Pompilidae.



FOTO 4.3.2.205 - Pteromalidae.



FOTO 4.3.2.206 - Scelionidae.

▪ *Quiropterofauna*

Na região Neotropical, os morcegos representam 39% das espécies de mamíferos (EMMONS & FEER, 1997). Apesar de no Brasil já terem sido registradas 167 espécies de morcegos (REIS *et al.*, 2007), certamente sua riqueza ainda não está totalmente conhecida. No Estado do Tocantins, os estudos de mamíferos ainda são escassos, especialmente em relação aos quirópteros.

Os microquirópteros apresentam uma grande diversidade de hábitos alimentares (carnívoros, frugívoros, insetívoros, nectarívoros, piscívoros e onívoros), possuindo, dessa forma, grande importância ecológica. Os morcegos frugívoros desempenham a importante função de dispersar as sementes dos frutos que consomem. Devido à grande mobilidade, podem transportar centenas de sementes em uma noite a longas distâncias e promover a regeneração de ecossistemas tropicais (CHARLES-DOMINIQUE, 1986).

Os morcegos podem utilizar diversos locais como abrigo. Os abrigos são locais onde podem repousar (durante o dia ou noite), se proteger contra predadores, realizar interações sociais e reprodutivas. A escolha do local do abrigo varia de espécie para espécie, podendo ser cavidades e ocos de árvores, fendas de rochas, folhas, cavernas e túneis. Podem também utilizar estruturas antrópicas, como pontes, casas e outras edificações.

As cavernas são consideradas como abrigos permanentes, seguros e estáveis para os morcegos. Os morcegos são extremamente sensíveis às perturbações à caverna. Devido à importância dos quirópteros nos ecossistemas terrestres, é fundamental a proteção de seus abrigos, principalmente os naturais, como as cavernas. Essas áreas podem abrigar espécies de morcegos que desempenham funções fundamentais para a manutenção e regeneração de espécies de plantas tropicais (BROSSET *et al.*, 1996).

✓ **Metodologia**

Para amostrar os morcegos da área de estudo, foram realizadas duas campanhas de campo, contemplando as duas estações climáticas do ano, período chuvoso (de 20 a 25 de fevereiro de 2010) e período seco (de 07 a 10 de junho de 2010), em oito sessões de captura. Os quirópteros foram amostrados em duas cavidades cársticas e remanescentes de vegetação, próximas a fontes de alimento ou sobre córregos e rios (QUADRO 4.3.2.24).

Em trilhas e sobre corpos d'água (FOTO 4.3.2.217), a duração das sessões de captura foi de cinco horas, iniciados logo após o anoitecer e foram utilizadas 07(sete) redes-de-neblina com largura de 7(sete) e 11(onze) metros em cada sessão de captura.

Nas cavernas, a rede-de-neblina foi disposta em suas entradas, no final da tarde, na tentativa de capturar aqueles indivíduos que saíam do abrigo (FOTO 4.3.2.218 e 4.3.2.219). Os trabalhos na caverna se iniciavam por volta das 16:30h e encerravam, após um longo período sem capturas, por volta das 21:30h.

As localizações dos pontos de amostragem estão apresentadas no QUADRO abaixo:

QUADRO 4.3.2.24

LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM DE QUIRÓPTEROS

| DATA | LOCAL | COORDENADAS UTM | |
|---------------|--------------------|-----------------|-------------|
| 20/02/2010-Q1 | Caverna (entrada) | 310.832 E | 8.568.306 N |
| 22/02/2010-Q2 | Rio Bezerra | 300.000 E | 8.574.000 N |
| 23/02/2010-Q3 | Entorno da Caverna | 310.832 E | 8.568.306 N |
| 25/02/2010-Q4 | Córrego Poção | 304.613 E | 8.568.811 N |
| 07/06/2010-Q5 | Caverna (entrada) | 310.832 E | 8.568.306 N |
| 08/06/2010-Q6 | Rio Bezerra | 300.041 E | 8.574.061 N |
| 09/06/2010-Q7 | Córrego Poção | 304.555 E | 8.568.878 N |
| 10/06/2010-Q8 | Caverna (fábrica) | 310.670 E | 8.569.864 N |

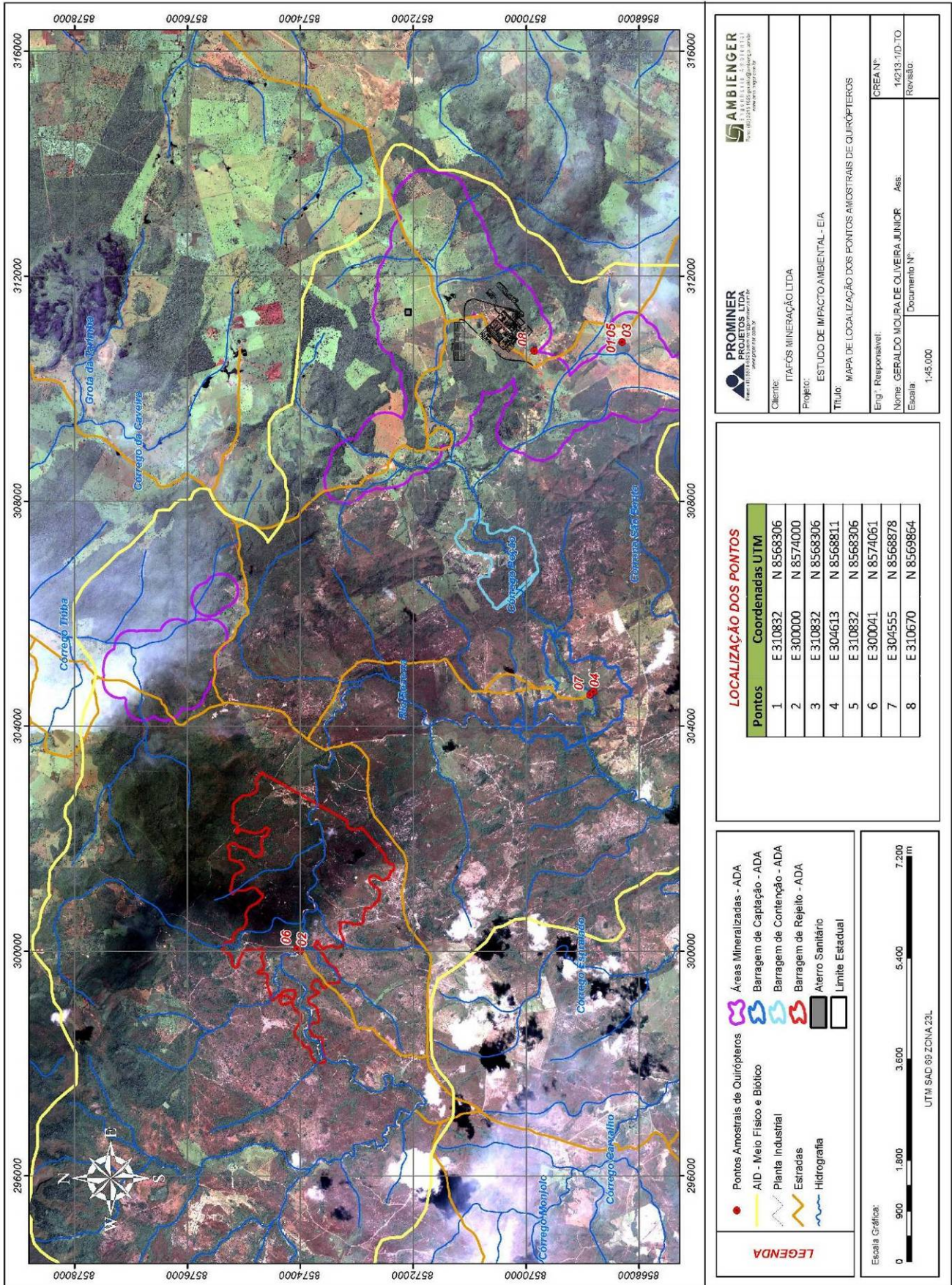


FIGURA 4.3.2.35 - Localização dos pontos de levantamento de quiropterofauna.

A cada 15 minutos as redes eram vistoriadas e se houvessem morcegos presos a ela, eram imediatamente retirados com luva de raspa de couro e pinça (FOTO 1.2.4), anotados seus dados biológicos e soltos em seguida (FOTO 1.2.5).



FOTO 4.3.2.207 - Rede-de-neblina disposta sobre o Rio Bezerra.

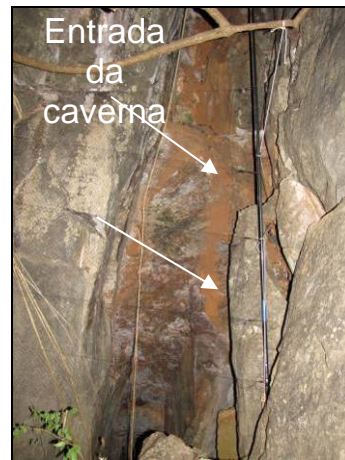


FOTO 4.3.2.208 - Rede-de-neblina disposta na entrada da caverna, próxima à área da fábrica.

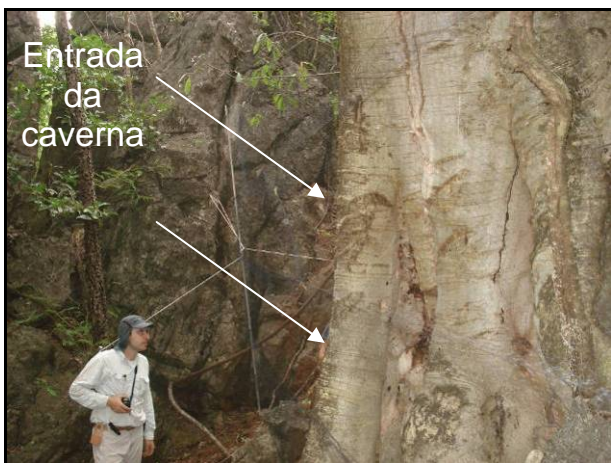


FOTO 4.3.2.209 - Rede-de-neblina disposta na entrada da caverna.



FOTO 4.3.2.210 - Tomada de dados biológicos e biométricos dos morcegos.



FOTO 4.3.2.211 - Soltura dos morcegos após identificação da espécie e anotação dos dados biológicos.

✓ **Resultados e discussão**

Foram capturados 133 indivíduos de quirópteros totalizando dezessete espécies nas áreas de estudo (QUADRO 4.3.2.25) divididas em três famílias. Todas as espécies foram capturadas em redes-de-neblina. Houve grande predomínio de *Carollia perspicillata* nas capturas (49,6%).

Geralmente, em inventariamentos rápidos, onde a rede-de-espera é utilizada como principal metodologia, a Família Phyllostomidae é amostrada em maior quantidade (FLEMING *et al.*, 1972).

A família Phyllostomidae representa a maioria das espécies encontradas na área de estudo e representa a maior diversidade de hábitos alimentares entre os morcegos (GARDNER, 1977). Os morcegos frugívoros podem atuar como dispersores de sementes e por isso, são elementos essenciais para a regeneração de ecossistemas florestais (CHARLES-DOMINIQUE, 1986). Há estudos que sugerem que os quirópteros são os melhores dispersores de sementes entre os mamíferos. Nesse estudo, 71,4% dos indivíduos capturados apresentam hábitos frugívoros (FIGURA 4.3.2.36).

Os morcegos utilizam dois tipos de abrigos, diurnos (onde ele passa a maior parte do tempo) e noturnos (temporários, utilizados somente durante suas atividades noturnas). Entre os abrigos naturais, podem ser citados ocos de árvores, folhas, cascas soltas de árvores, fendas de rochas e cavernas.

A escolha de abrigos está relacionada com proteção, estabilidade climática, proteção contra o sol e clima inconstantes, contra a predação. Neste ambiente, ele realiza todas as suas atividades sociais, como repouso, reprodução e amamentação.

Das 17 espécies de quirópteros, oito foram capturadas nas redes dispostas em frente às entradas das cavernas. Seis espécies foram registradas na caverna do morrote (Coordenadas: 310.832E/8.568.306N): *D. rotundus*, *C. perspicillata*, *G. soricina*, *L. mordax*, *M. minuta* e *M. bennettii*. Na caverna situada próximo à área da fábrica foram registradas cinco espécies (Coordenadas: 310.670E/8.569.864N): *D. ecaudata*, *D. rotundus*, *P. hastatus*, *C. perspicillata* e *G. soricina*.

A existência de pelo menos seis espécies de morcegos de diferentes hábitos alimentares nas cavernas na região possibilita classificá-las como importantes locais de abrigo para os morcegos da região e motivo pelo qual devem ser protegidas. É importante também ressaltar que todas as espécies encontradas na área de estudo são comuns em todo o Brasil e não constam em nenhuma lista de espécies ameaçadas de extinção.

QUADRO 4.3.2.25
QUIROPTEROFAUNA DA ÁREA DE ESTUDO

| TÁXON | HÁBITO ALIMENTAR | QUANT. CAMP. 1 | QUANT. CAMP.2 | ABUNDÂNCIA RELATIVA |
|--|------------------|----------------|---------------|---------------------|
| ORDEM CHIROPTERA | | | | |
| Família Phyllostomidae | | | | |
| Subfamília Desmodontinae | | | | |
| <i>Desmodus rotundus</i> (E. Geoffroy, 1810) | Sanguívoro | 1 | 5 | 4,5% |
| <i>Diphylla ecaudata</i> Spix, 1823 | Sanguívoro | - | 1 | 0,8% |
| Subfamília Glossophaginae | | | | |
| <i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766) | Nectarívoro | 2 | 11 | 9,8% |
| <i>Lonchophylla mordax</i> Thomas, 1903 | Nectarívoro | 1 | 2 | 2,3% |
| Subfamília Phyllostominae | | | | |
| <i>Chrotopterus auritus</i> (Peters, 1856) | Carnívoro | - | 1 | 0,8% |
| <i>Micronycteris minuta</i> (Gervais, 1856) | Insetívoro | 1 | - | 0,8% |
| <i>Mimon bennettii</i> (Gray, 1838) | Insetívoro | 5 | - | 3,8% |
| <i>Phyllostomus discolor</i> Wagner, 1843 | Nectarívoro | - | 1 | 0,8% |
| <i>Phyllostomus hastatus</i> (Pallas, 1767) | Onívoro | - | 2 | 1,5% |
| <i>Trachops cirrhosus</i> (Spix, 1823) | Insetívoro | - | 1 | 0,8% |
| Subfamília Carollinae | | | | |
| <i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758) | Frugívoro | 13 | 53 | 49,6% |
| Subfamília Stenodermatinae | | | | |
| <i>Artibeus planirostris</i> (Spix, 1823) | Frugívoro | 2 | 6 | 6,0% |
| <i>Chiroderma villosum</i> Peters, 1860 | Frugívoro | 2 | - | 1,5% |
| <i>Platyrrhinus lineatus</i> (E. Geoffroy, 1810) | Frugívoro | 1 | 17 | 13,5% |
| <i>Vampyressa cf. pusilla</i> (Wagner, 1843) | Frugívoro | 1 | - | 0,8% |
| Família Vespertilionidae | | | | |
| <i>Myotis</i> sp. | Insetívoro | 2 | 1 | 2,3% |
| Família Mormoopidae | | | | |
| <i>Pteronotus parnellii</i> (Gray, 1843) | Insetívoro | 1 | - | 0,8% |
| Total: 17 espécies | | 32 | 101 | 100% |

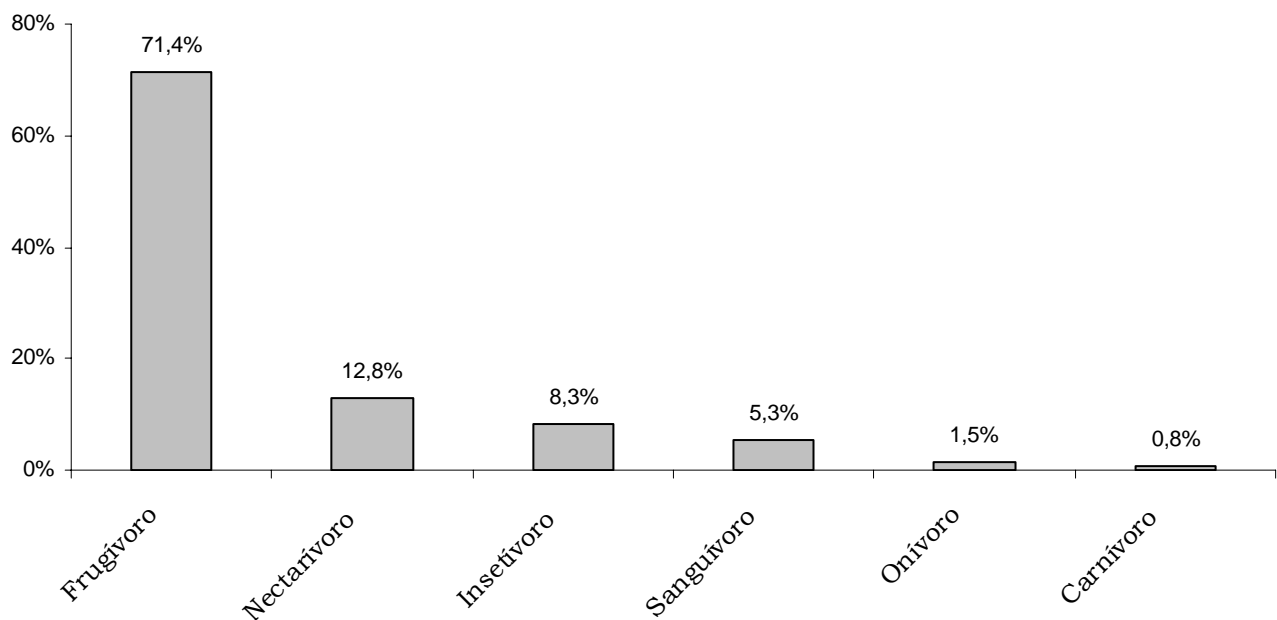


FIGURA 4.3.2.36 - Distribuição das espécies de morcegos classificadas de acordo com os hábitos alimentares.

A seguir, são apresentadas as fotos dos morcegos encontrados na área de estudo (FOTO 4.3.2.222a 4.3.2.237).



FOTO 4.3.2.212 - *Desmodus rotundus*
(morcego vampiro comum).



FOTO 4.3.2.213 - *Diphylla ecaudata*
(morcego sanguívoro).



FOTO 4.3.2.214 - *Glossophaga soricina*
(morcego nectarívoro).



FOTO 4.3.2.215 - *Lonchophylla mordax*
(morcego nectarívoro).



FOTO 4.3.2.216 - *Micronycteris minuta*
(morcego insetívoro).



FOTO 4.3.2.217 - *Mimon bennettii*
(Morcego insetívoro).



FOTO 4.3.2.218 - *Carollia perspicillata* (morcego frugívoro).



FOTO 4.3.2.219 - Fêmea grávida de *Carollia perspicillata* (morcego frugívoro).



FOTO 4.3.2.220 - *Platyrrhinus lineatus* (morcego frugívoro).



FOTO 4.3.2.221 - *Chrotopterus auritus* (morcego carnívoro).



FOTO 4.3.2.222 - *Chrotopterus auritus* (morcego carnívoro) em pleno voo.



FOTO 4.3.2.223 - Fêmea grávida de *Phyllostomus discolor* (morcego nectarívoro).



FOTO 4.3.2.224 – *Chiroderma villosum*
(morcego frugívoro).



FOTO 4.3.2.225 – *Pteronotus parnellii*
(morcego insetívoro).



FOTO 4.3.2.226 – *Artibeus planirostris*
(morcego frugívoro).



FOTO 4.3.2.227 – *Trachops cirrhosus*
(morcego carnívoro).

▪ **Considerações Finais sobre a fauna terrestre**

Em relação aos ecossistemas, na área a ser afetada encontram-se locais propícios para o abrigo de algumas espécies da fauna, conforme registrado, com presença de cerrados de fisionomias mais abertas, apesar de bem fragmentada e de atividades antrópicas acentuada. Essas áreas suprimidas pela implantação do Projeto podem ser compensadas ou atenuadas seguindo as recomendações mitigadoras e compensatórias propostas no presente estudo.

Outros impactos importantes, no meio natural, estão relacionados com a ictiofauna e a barreira que a barragem representa para a migração dos peixes. No entanto, medidas clássicas como sistemas de transposição de peixes (escadas para peixes) tem se revelado como alternativas ainda não conclusivas, não sendo interessante serem indicadas como medidas mitigadoras.

Foram registradas duas espécies de mamíferos ameaçadas de extinção, na categoria “vulnerável”: lobo guará (*C. brachiurus*) e gato-do-mato-pequeno (*L. tigrinus*). Contudo, o

lobo-guará foi registrado apenas por entrevista com moradores locais. O gato-do-mato pequeno foi registrado pela armadilha fotográfica.

Em relação às aves, foram também encontradas duas espécies ameaçadas de extinção: arara-azul-grande (*Anodorhynchus hyacinthinus*) e tiri-ba-de orelha-branca (*Pyrrhura pfrimeï*), ambos vulneráveis.

De modo geral, a fauna amostrada nas áreas é bastante similar àquela observada em outras localidades da fitofisionomia do cerrado, visto estarem no mesmo domínio morfoclimático.

Os resultados apontam ainda a importância do conjunto de ambientes ocorrentes em toda a região, quais sejam, cerrado, formações florestais e paludosas e áreas úmidas, na manutenção da diversidade de fauna observada.

Por outro lado, a intensidade das perturbações ambientais é um fator crucial na resposta das espécies frente às modificações nos habitats e na estrutura da paisagem.

Sugere-se que áreas que abriguem ambientes diversos, como áreas florestais, áreas de cerrado e áreas mais úmidas, sejam preservadas, pois o conjunto destes ambientes permite uma maior representatividade da fauna que ocorre nas regiões amostradas.

Os monitoramentos e medidas de mitigação propostas devem ser implantadas como forma de atenuar os impactos decorrentes da implantação do empreendimento.

Em função dos resultados dos estudos e das considerações acima expostas, a Equipe Técnica responsável pela elaboração dos Estudos de Impacto Ambiental (Meio Biótico) concluiu pela sua Viabilidade Ambiental.

➤ **Comunidades aquáticas**

Comunidade Fitoplanctônica

As amostragens para o estudo quantitativo da comunidade fitoplanctônica foram realizadas nos corpos hídricos superficiais, na sub-superfície (10 cm), diretamente com frascos, sendo as amostras preservadas com solução de lugol acético. Paralelamente, foram realizadas coletas com rede de plâncton com 25 micrômetros de abertura de malha, para auxiliar no estudo qualitativo, sendo estas amostras fixadas com solução Transeau (BICUDO & MENEZES, 2005).

O estudo taxonômico e quantitativo do fitoplâncton foi efetuado através de microscópio invertido, com aumento de 400X. A densidade fitoplanctônica foi estimada segundo o método de Utermohl (1958) com prévia sedimentação da amostra (o valor sedimentado variou de acordo com a quantidade de materiais suspensos na amostra).

A densidade fitoplanctônica foi calculada de acordo com APHA (2005) e o resultado foi expresso em indivíduos (células, cenóbios, colônias ou filamentos) por mililitro. Como riqueza de espécies considerou-se o número de espécies presentes em cada amostra. Os índices de diversidade (H') (em bits.ind.⁻¹) e de equitabilidade (em %) da comunidade fitoplanctônica foram estimados segundo Shannon e Weaver (1963).

Comunidade Zooplanctônica

Para o estudo da comunidade zooplanctônica foram realizados nos pontos superficiais arrastos horizontais por cinco minutos, a uma velocidade média de 5 km/h, com rede de plâncton de 68µm. Em campo o material foi acondicionado em frasco de polietileno e fixado em solução resfriada de formaldeído a 4%, vista à identificação, mensuração e captura de imagens dos organismos encontrados.

O zooplâncton foi analisado para verificar riqueza de espécies e abundância relativa. A contagem e identificação dos microcrustáceos (formas jovens e adultas) foram feitas com auxílio de estereoscópio e microscópio óptico. Sub-amostras foram realizadas de tal maneira a obter o mínimo de 200 organismos. Os rotíferos e náuplios de Cyclopoida e Calanoida foram contados e identificados em câmaras de Sedgwick-Rafter, com capacidade de 1ml, através do auxílio de microscópio óptico. Para identificação dos organismos foram utilizadas obras especializadas, sendo as principais: Pennak (1953), Edmondson (1959), Koste (1978), Matsumura-Tundisi (1986), Reid (1985), El-Moor Loureiro (1997), Smirnov (1974, 1992). Paggi (1973 A, B, 1979, 1975), Vucetich (1973), Koste (1978), Senfacz & Kubo (1982), Reid (1985), Korovinski (1992), Segers (1995), Velho *et al.* (1996) e Velho & Lansac-Tôha (1996).

A riqueza corresponde ao número total de táxons em cada amostra (NOGUEIRA, 1999). A abundância relativa é calculada de forma a demonstrar percentualmente o quanto cada táxon é presente dentro da amostra (ODUM, 1983).

Comunidade Bentônica

As amostras foram coletadas nos pontos superficiais com um pegador tipo rede, e acondicionadas em sacos plásticos. Em laboratório, todo material para análise biológica foi lavado com água corrente em uma série de peneiras equipadas com malhas de 1,00, 0,50 e 0,25 mm. Os animais retidos nas malhas superiores foram fixados e preservados em álcool a 70%. Após a lavagem, as amostras foram triadas e identificadas sob estereomicroscópio até o menor nível taxonômico possível com auxílio de literaturas especializadas (e.g. MERRIT & CUMMINS, 1996) e preservados em álcool a 70%.

Comunidade fitoplanctônica

As espécies que compõem o fitoplâncton são largamente utilizadas para a avaliação do grau de trofia dos ecossistemas aquáticos continentais e podem dar subsídios para a avaliação da qualidade dos recursos hídricos, uma vez que a composição das comunidades fitoplanctônicas é muito variada nos ambientes e tem como característica refletir toda e qualquer alteração ambiental sofrida. Os organismos fitoplanctônicos por serem

extremamente sensíveis aos influxos ambientais passam a indicar a qualidade de vida do sistema, especialmente pelas flutuações na composição das espécies.

A comunidade fitoplanctônica nos pontos amostrais dos corpos hídricos foi avaliada qualitativamente, através da observação do número de espécies encontradas (composição/ espécies descritoras) e quantitativamente pela densidade (número de indivíduos por mililitro), abundância relativa, índices de diversidade de Shannon- Wiener e índice de equitabilidade.

Campanha Chuvosa

A ficoflórula dos doze pontos amostrais avaliados caracterizou-se por apresentar, em fevereiro de 2010, 66 gêneros com 127 espécies, distribuídas em *Bacillariophyta* (*Bacillariophyceae*, *Coccinodiscophyceae* e *Fragillariophyceae*), *Chlorophyceae*, *Crysophyceae*, *Cyanophyceae*, *Dinophyceae*, *Euglenophyceae*, *Oedogoniophyceae*, *Xanthophyceae* e *Zygnemaphyceae* (QUADRO 4.3.2.26).

QUADRO 4.3.2.26

TÁXONS FITOPLANCTÔNICOS INVENTARIADOS NOS PONTOS MONITORADOS EM ARRAIAS (TO), NO MÊS DE FEVEREIRO DE 2010

| TÁXONS | P05 | P06 | P07 | P08 | P09 | P10 | P11 | P12 |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| BACILLARIOPHYCEAE | | | | | | | | |
| <i>Amphora</i> sp. | X | X | | | | | X | |
| <i>Amphipleura lindheimerii</i> | X | X | X | X | X | X | | X |
| <i>Amphipleura</i> sp. | | | | X | X | X | X | |
| <i>Aulacoseira distans</i> (Ehr.) Sim. | | X | X | X | | | | |
| <i>Aulacoseira granulata</i> (Ehr.) Sim. var. <i>granulata</i> | X | X | X | X | X | X | X | X |
| <i>Aulacoseira itálica</i> (Ehr.) Sim | | X | | | | | | X |
| <i>Cocconeis</i> sp. | X | X | X | | X | | X | |
| <i>Cyclotella meneghiniana</i> Kütz. | X | X | X | X | X | X | X | X |
| <i>Cyclotella</i> sp. | | X | X | | | | | |
| <i>Cymbella</i> sp.1 | | | | X | | | | |
| <i>Discostella stelligera</i> (Cl. & Grun.) Houk & Klee, comb. nova | | X | | | | | X | |
| <i>Encyonema</i> sp.1 | | | X | X | | X | | |
| <i>Eunotia flexuosa</i> (Bréb.) (Kütz) | | X | X | | | X | | X |
| <i>Eunotia</i> sp1 | X | X | X | X | X | X | X | X |
| <i>Eunotia</i> sp2 | X | | X | X | X | | | X |
| <i>Eunotia</i> sp3 | X | | X | | X | | | |
| <i>Fragillaria capuccina</i> Desm. | | X | X | X | | | X | |
| <i>Fragillaria</i> sp1 | X | | | X | | | | X |
| <i>Frustulia</i> cf <i>crassinerva</i> (Bréb.) Lange- Bert. et Krammer | X | | | | | X | | |
| <i>Frustulia</i> sp1 | | X | X | X | X | | X | |
| <i>Frustulia</i> sp2 | | X | X | | X | | X | |
| <i>Gomphonema parvulum</i> (Kütz.) Kütz. | X | X | X | X | X | | | X |

Continua...

QUADRO 4.3.2.26
TÁXONS FITOPLANCTÔNICOS INVENTARIADOS NOS PONTOS MONITORADOS EM ARRAIAS (TO), NO MÊS DE FEVEREIRO DE 2010

| TÁXONS | P05 | P06 | P07 | P08 | P09 | P10 | P11 | P12 |
|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| <i>Gomphonema turris</i> Ehr. | | | | | | X | X | X |
| <i>Gomphonema</i> sp1 | | X | X | | X | X | X | X |
| <i>Gomphonema</i> sp2 | | X | X | | X | | | |
| <i>Gyrosigma</i> sp1 | X | X | X | X | X | | | |
| <i>Gyrosigma</i> sp2 | | | X | X | | | | |
| <i>Navicula</i> sp1 | | X | X | X | X | X | X | X |
| <i>Navicula</i> sp2 | | X | X | X | | | X | |
| <i>Nitzschia palea</i> (Kütz.) W. Smith | X | | | | | | | |
| <i>Nitzschia</i> sp1 | X | X | X | X | X | X | X | X |
| <i>Placoneis</i> sp. | | | X | X | | | | |
| <i>Pinnularia</i> sp1 | X | X | X | X | X | X | X | |
| <i>Pinnularia</i> sp2 | | | X | | | | X | |
| <i>Rhapalodia</i> sp. | X | | | | | X | | |
| <i>Stauroneis</i> sp. | | X | X | X | X | X | X | X |
| <i>Surirella</i> sp. 1 | | | | | X | | | |
| <i>Surirella</i> sp. 2 | | | | | X | | | |
| <i>Surirella</i> sp. 3 | | | | | | | | X |
| <i>Ulnaria ulna</i> (Nitz.) Comp. | X | X | X | X | X | X | X | X |
| <i>Urosolenia eriensis</i> (H. L. Smith) Round e Craw. | | | | X | | | | |
| Penales não identificada | | X | | | | | | |
| CYANOBACTERIA | | | | | | | | |
| <i>Anabaena</i> sp1 | | X | | X | X | | X | |
| <i>Aphanothece</i> sp1 | X | | | | | | | |
| <i>Chroococcus turgidus</i> (Kütz.) Näg | X | | | | | | | |
| <i>Geitlerinema amphibium</i> (Agardh. Ex Gomont) Anag. | X | | | | X | | | |
| <i>Geitlerinema unigranulatum</i> (Singh) Kom. e Azevedo | | X | | X | X | | X | X |
| <i>Lyngbya martensiana</i> Men. | | | | | | X | X | |
| <i>Merismopedia glauca</i> (Ehrer) Naeg. | | | | X | | | | |
| <i>Oscillatoria limosa</i> Agardh | | | | | | | X | |
| <i>Oscillatoria princeps</i> Vaucher ex Gamont | | | | X | | | X | X |
| <i>Phormidium</i> sp1 | X | X | | X | X | | | X |
| <i>Phormidium</i> sp2 | | | | X | | | | |
| <i>Phormidium</i> sp3 | | X | | | | | | |
| <i>Planktolynbya limnetica</i> (Lemm.) Kom.- Legn. ET Gronberg | X | | | X | | X | X | |
| <i>Plankthotrix isothrix</i> Bory | | | | X | | | | |
| <i>Pseudoanabaena cf. catenata</i> Lautern. | | | | | | X | X | |
| <i>Pseudoanabaeba</i> sp. | | | | X | X | | | |
| <i>Raphidiopsis</i> sp. | X | | | | | | | |

Continua...

QUADRO 4.3.2.26
TÁXONS FITOPLANCTÔNICOS INVENTARIADOS NOS PONTOS MONITORADOS EM ARRAIAS (TO), NO MÊS DE FEVEREIRO DE 2010

| TÁXONS | P05 | P06 | P07 | P08 | P09 | P10 | P11 | P12 |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| <i>Scytonema</i> sp. | | | | | X | | | |
| CHLOROPHYCEAE | | | | | | | | |
| <i>Asterococcus limneticus</i> G. M. Smith | | | | | X | | | |
| <i>Botryococcus braunii</i> Kütz. | | | | X | | | X | |
| <i>Chlamydomonas</i> sp. | X | X | | | | | | |
| <i>Coelastrum reticulatum</i> (Dang.) Senn. | | | | X | X | X | | X |
| <i>Desmodesmus maximus</i> (W. et G.S.West) Hegew. | | | | X | | | | |
| <i>Golenkinia radiata</i> Chod. | | X | | X | | | | |
| <i>Granulocystis</i> sp. | | | | | | | X | X |
| <i>Monoraphidium arcuatum</i> (Kors.) Hind. | | | | | | | X | |
| <i>Monoraphidium contortum</i> (Thur.) Kom. – Legn. | | | | X | | | | |
| <i>Monoraphidium griffithii</i> Beckerley | | | | X | | | | |
| <i>Monoraphidium irregulare</i> (G. M. Sm.) Kom.- Legn. | | | | X | X | | | |
| <i>Monoraphidium komarkovae</i> Nyg. | | | | X | X | | X | X |
| <i>Monoraphidium</i> sp. | | X | | | | | | |
| <i>Oocystis lacustris</i> Chod. | | | | X | | | | |
| <i>Radiococcus planctonicus</i> Lund. | | | | | X | | | |
| <i>Scenedesmus echornis</i> | | | | X | | | | |
| <i>Scenedesmus ellipticus</i> Corda | | | | | X | | | |
| <i>Westella botryoides</i> (W. West) De Wild. | | | | X | | | | |
| CRYPTOPHYCEAE | | | | | | | | |
| <i>Cryptomonas cf pirenoidifera</i> Gleitler | | | X | | | | | |
| <i>Cryptomonas</i> sp. | | X | X | | | X | X | |
| CHRYSOPHYCEAE | | | | | | | | |
| <i>Dinobryon divergens</i> | | | | X | | | | |
| EUGLENOPHYCEAE | | | | | | | | |
| <i>Euglena acus</i> var. <i>acus</i> Ehr. | | X | | | | | | |
| <i>Lepocinclis caudata</i> Da Cunha | X | | | | | | | |
| <i>Lepocinclis ovum</i> (Ehr.) Lemm. | | | | | | | X | |
| <i>Lepocinclis salina</i> Frits. | | | X | | X | X | X | |
| <i>Lepocinclis</i> sp1 | | | | | X | | | |
| <i>Phacus curvicauda</i> Swir. | | | | X | | | | |
| <i>Trachelomonas hispida</i> (Perty) Stein | X | | | | | | | |
| <i>Trachelomonas hispida</i> (Perty) var <i>duplex</i> | X | | | | X | | | |
| <i>Trachelomonas oblonga</i> Lemm. | | X | | | | | | |
| <i>Trachelomonas superba</i> Swir. | | X | | | | | | |
| <i>Trachelomonas volvocina</i> Ehr. | | | | X | X | | | |
| <i>Trachelomonas</i> sp1 | X | | | | X | | | |

Continua...

QUADRO 4.3.2.26
TÁXONS FITOPLANCTÔNICOS INVENTARIADOS NOS PONTOS MONITORADOS EM ARRAIAS (TO), NO MÊS DE FEVEREIRO DE 2010

| TÁXONS | P05 | P06 | P07 | P08 | P09 | P10 | P11 | P12 |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| <i>Trachelomonas</i> sp2 | | | | | X | | | |
| ZYGNEMAPHYCEAE | | | | | | | | |
| <i>Closterium incurvum</i> Breb. | | X | | | | | | X |
| <i>Closterium juncidum</i> Ralfs var. <i>elongatum</i> Roy & Bis. | X | | | | | X | | X |
| <i>Closterium moniliferum</i> (Bory) Ehr. | | | X | | | | | |
| <i>Closterium</i> sp1 | X | | | X | | X | | |
| <i>Closterium</i> sp2 | | | X | | | | X | X |
| <i>Cosmarium formulosum</i> Hoff | | | | | | | | X |
| <i>Cosmarium granatum</i> Breb. ex Ralfs | | | | | X | X | X | |
| <i>Cosmarium obsoletum</i> (Hantz.) Reins. | | | | X | | | X | X |
| <i>Cosmarium piramydatum</i> Breb. | | | | | X | | X | X |
| <i>Cosmarium porrectum</i> Nordst. | | X | X | | | | X | |
| <i>Cosmarium pseudoconatum</i> Nordst. | | | | | | | X | X |
| <i>Cosmarium pseudorectusum</i> . | | | | | X | | | |
| <i>Cosmarium subespeciosum</i> Nordst. | | | | | X | | | |
| <i>Cosmarium reniforme</i> (Ralfs) Archer | | X | X | X | X | X | X | X |
| <i>Cosmarium trilobulatum</i> | | | | X | | | | X |
| <i>Cosmarium</i> sp1 | | | X | | | | X | |
| <i>Gonatozygon pilosum</i> Wolle | | | | | | | X | X |
| <i>Gonatozygon</i> sp. | | | | | | | X | |
| <i>Mougeotia</i> cf. <i>delicata</i> Beck | | | | | | | X | X |
| <i>Penium</i> sp2 | | | | | | | | X |
| <i>Pleurotaenim</i> sp2 | | X | | | | | | |
| <i>Spirogyra</i> sp. 1 | | | | | | | X | X |
| <i>Spirogyra</i> sp. 2 | | | | | | | X | |
| <i>Staurastrum margaritaceum</i> (Ehr.) Breb. | | | | | X | | | |
| <i>Staurastrum quadrangulare</i> (Breb.) Ralfs | | | | | | | | X |
| <i>Staurastrum setigerum</i> Cleve | | | | X | | | | |
| <i>Staurastrum tetracerum</i> (Kütz.) Ralfs var. <i>tetracerum</i> | | | | | | | | |
| <i>Staurastrum trifidum</i> Nordst. | | | | | X | | | X |
| <i>Zygnema</i> sp. | | | | | | | | X |
| DINOPHYCEAE | | | | | | | | |
| <i>Peridinium</i> cf. <i>volzii</i> Lemm. | | | | | | | X | |
| <i>Peridinium</i> sp1 | | | | | | X | | |
| OEDOGONIOPHYCEAE | | | | | | | | |
| <i>Oedogonium</i> sp. 1 | | | X | X | X | | X | X |
| <i>Oedogonium</i> sp. 2 | | | | | | | X | |

Legenda: x=presença

As espécies que compõem o fitoplâncton são largamente utilizadas para a avaliação do grau de trofia dos ecossistemas aquáticos continentais e podem dar subsídios para a avaliação

da qualidade dos recursos hídricos, uma vez que a composição das comunidades fitoplanctônicas é muito variada nos ambientes e tem como característica refletir toda e qualquer alteração ambiental sofrida. Os organismos fitoplanctônicos por serem extremamente sensíveis aos influxos ambientais passam a indicar a qualidade de vida do sistema, especialmente pelas flutuações na composição das espécies.

Em análise qualitativa da comunidade fitoplanctônica (QUADRO 4.3.2.26), *Bacillariophyta*, composta pelas classes *Coscinodiscophyceae*, *Fragillariophyceae* e *Bacillariophyceae* foi mais especiosa e apresentou 42 espécies. Este grupo é característico de ambientes lóticos, e suas espécies são ecologicamente importantes por sua utilização como indicadoras da qualidade de água, pois detectam a poluição das águas doces, que de acordo com Lobo *et al.* (2002), é um dos grandes problemas do mundo moderno. São organismos bastante sensíveis às mudanças ambientais podendo apresentar uma forte flutuação temporal.

Zygnephyceae foi o segundo grupo mais especioso com 29 espécies distribuídas nos pontos amostrais. As desmídias representadas principalmente pelos gêneros *Closterium*, *Cosmarium* e *Staurastrum* apresentaram o maior número de espécies e de acordo com Nogueira (1999), são muito comuns em águas doces tropicais, principalmente nas bacias amazônicas, sempre apresentando uma grande diversidade de espécies. As zignemafíceas, em especial, são favorecidas na presença macrófitas aquáticas.

Chlorophyceae e *Cyanobacteria* também contribuíram com a comunidade fitoplanctônica dos corpos hídricos avaliados (ambos grupos com 18 espécies). A presença de *Chlorophyceae* está associada à alta disponibilidade de luz, fósforo e mistura da coluna de água (REYNOLDS *et al.*, 2002). *Cyanobacteria* é composta por organismos que podem bioindicar a qualidade da água, uma vez que os mesmos com a presença de compostos nitrogenados e fósforo têm seu crescimento aumentado podendo produzir florações potencialmente tóxicas.

QUADRO 4.3.2.26
NÚMERO DE ESPÉCIES E GÊNEROS INVENTARIADOS NO
MÊS DE FEVEREIRO DE 2010

| TAXONS | NÚMERO DE SPP | NÚMERO DE GÊNEROS |
|-------------------------|----------------------|--------------------------|
| <i>Bacillariophyta</i> | 42 | 23 |
| <i>Chlorophyceae</i> | 18 | 13 |
| <i>Chrysophyceae</i> | 1 | 1 |
| <i>Cryptophyceae</i> | 2 | 1 |
| <i>Cyanobacteria</i> | 18 | 13 |
| <i>Dinophyceae</i> | 2 | 1 |
| <i>Euglenophyceae</i> | 13 | 5 |
| <i>Zygnemaphyceae</i> | 29 | 8 |
| <i>Oedogoniophyceae</i> | 2 | 1 |
| Total | 127 | 66 |

Em relação ao número de táxons por ponto estes variaram entre 27 e 52 espécies. De uma forma geral não há grande dissimilaridade entre os pontos (FIGURA 4.3.2.36), porém, percebe-se que algumas estações amostrais (P08, P09 e P11) apresentaram-se mais

especiosos (variando de 46 a 52 táxons) e que P10 foi o ponto que apresentou menor número de espécies (27).

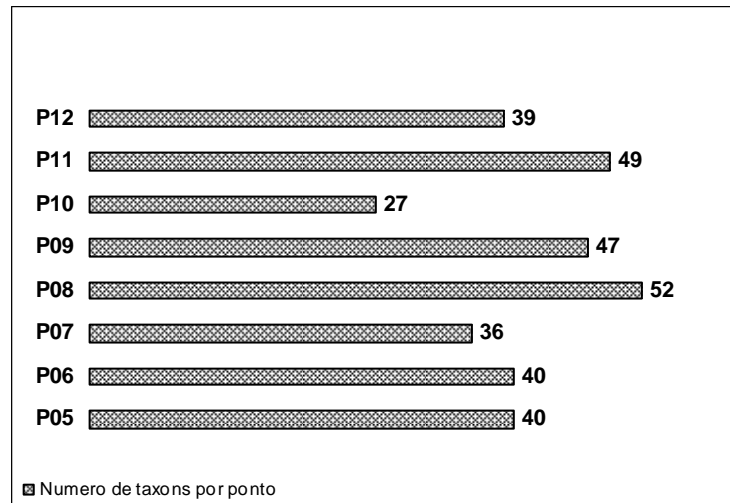


FIGURA 4.3.2.36- Número de espécies por ponto.

A densidade da comunidade fitoplanctônica é representada pelo número de indivíduos presentes por volume, expressa em ind.ml⁻¹. De acordo com a FIGURA 4.3.2.37, a densidade da comunidade fitoplanctônica foi mais representativa em P8 com 1039 ind.ml⁻¹; e menos representativa em P05 (111 ind.ml⁻¹). A maioria dos pontos apresentou densidades que oscilaram entre 160 a 350 ind.ml⁻¹. Destaca-se, que a densidade de todos os pontos foi principalmente representada pela presença de diatomáceas penais, algas comuns em ambientes lóticos. O sítio amostral P08, que apresentou maior densidade, possui características lênticas o que pode ter contribuído para a maior densidade de *Cholorophyceae* e Cyanobacteria neste local, uma vez que estes grupos são comuns em ambientes menos turbulentos e com alta taxa de luminosidade.

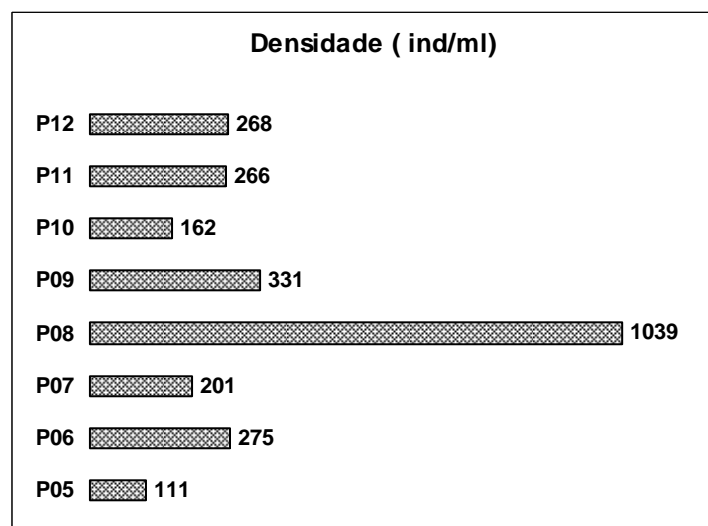


FIGURA 4.3.2.37- Densidade (ind/ml) por ponto.

O QUADRO 4.3.2.26 indica a abundância relativa (%) distribuída nos principais grupos que compõe a comunidade fitoplanctônica. *Baccillaryophyta* foi o principal representante da

ficoflórula na maioria dos pontos avaliados. Este grupo é constituído por espécies abundantes no plâncton de rios e reservatórios brasileiros (BORGES *et al.*, 2003; RODRIGUES *et al.*, 2005; TRAIN & RODRIGUES, 2004; Train *et al.*, 2005) e é favorecido em ambientes com mistura vertical devido a sua elevada taxa de sedimentação (REYNOLDS *et al.*, 2002). *Chlorophyceae* foi importante principalmente em P08, P09 e P11; e *Cyanobacteria* foi bastante representativa em P08 e P10.

Euglenophyceae, *Chrysophyceae*, *Chrytophyceae*, *Dinophyceae*, *Zygnemaphyceae* e *Oedogoniophyceae* apesar de apresentarem menores valores de abundância relativa nos pontos avaliados, também contribuíram para a estrutura da ficoflórula naqueles locais.

QUADRO 4.3.2.27
ABUNDÂNCIA RELATIVA (%) NOS PONTOS AVALIADOS

| | P05 | P06 | P07 | P08 | P09 | P10 | P11 | P12 |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| <i>Bacillariophyta</i> | 27,03 | 85,46 | 92,04 | 24,16 | 63,74 | 54,94 | 45,12 | 91,05 |
| <i>Chlorophyceae</i> | | 2,91 | | 22,52 | 16,92 | 4,94 | 27,82 | 5,97 |
| <i>Chrysophyceae</i> | | | | 5,49 | | | | |
| <i>Cryptophyceae</i> | | 2,91 | 7,96 | | | 4,94 | 3,01 | |
| <i>Cyanophyceae</i> | 54,95 | 5,81 | | 28,97 | 4,84 | 25,30 | 9,01 | |
| <i>Dinophyceae</i> | | | | 4,71 | | | 3,01 | |
| <i>Euglenophyceae</i> | 18,02 | | | 5,49 | 9,57 | | 3,01 | |
| <i>Oedogoniophyceae</i> | | | | | 2,42 | | | |
| <i>Zygnemaphyceae</i> | | 2,91 | | 8,66 | 2,42 | 9,88 | 9,02 | 2,98 |

O índice de equitabilidade reflete o grau de organização da comunidade, e a variação percentual de seus componentes, e o distanciamento dessa comunidade de outra com espécies equitativamente representadas. Na interpretação deste índice, o valor mínimo é zero e o máximo é um, representa uma equitabilidade baixa e alta respectivamente. Nos pontos avaliados (QUADRO 4.3.2.28), a equitabilidade, oscilou de 0,49 (P12) a 0,66 (P05 e P11). No período avaliado a comunidade apresentou pouca alteração em relação ao índice de equitabilidade, mantendo-se constante na maioria dos pontos, o que pode indicar certa estabilidade em sua estrutura frente aos influxos ambientais.

A diversidade específica foi estimada segundo o Índice de Shannon-Wiener, a partir dos dados de densidade específica. O índice de Shannon-Wiener expressa a ação recíproca da riqueza e da equitabilidade sobre a diversidade (HENRY, 1999). Os valores do índice de diversidade específica aplicada à densidade do fitoplâncton estão representados na tabela 04 em bits.ind⁻¹. De maneira geral, os valores da diversidade oscilaram entre 1,71 bits.ind⁻¹ em P12 a 3,30 bits.ind⁻¹ em P08; sítio que apresentou diversas classes em sua análise quantitativa, diferindo dos demais pontos cujas densidades ficaram associadas a presença de *Bacillariophyta*.

QUADRO 4.3.2.28
ÍNDICE DE EQUITABILIDADE E DIVERSIDADE DE SHANNON-WIENER

| TAXONS | EQUITABILIDADE | SHANNON-WIENER |
|---------------|-----------------------|-----------------------|
| P05 | 0,66 | 2,09 |
| P06 | 0,61 | 2,52 |
| P07 | 0,65 | 2,61 |
| P08 | 0,60 | 3,30 |
| P09 | 0,64 | 3,10 |
| P10 | 0,64 | 2,29 |
| P11 | 0,66 | 3,02 |
| P12 | 0,49 | 1,71 |

Considerações finais

Qualitativamente *Bacillariophyta* foi o grupo mais especioso, presente em todas as estações de coleta, pois são algas características de ambientes lóticos, seguido de *Zygnemaphyceae*, *Chlorophyceae* e *Cyanobacteria*. Os pontos avaliados apresentaram de maneira geral grande similaridade em relação ao número de espécies.

Em análise quantitativa novamente observa-se que as diatomáceas (*Bacillariophyta*) apresentam as maiores densidades nos pontos avaliados seguidas por *Cyanobacteria* e *Chlorophyceae*. A presença de *Cyanophyceae* pode indicar que o ambiente lótico está recebendo influência do aporte de nutrientes no sistema hídrico, apesar de os pontos avaliados ainda apresentarem características, de águas de classe I pela resolução CONAMA 357/ 2004 (até 20.000 células).

Campanha seca

A ficoflórula dos pontos amostrais avaliados caracterizou-se por apresentar, em junho de 2010, 67 gêneros com 113 espécies, distribuídas em *Bacillariophyta* (*Bacillariophyceae*, *Coscinodiscophyceae* e *Fragillariophyceae*), *Chlorophyceae*, *Crysophyceae*, *Cryptophyceae*, *Cyanophyceae*, *Dinophyceae*, *Euglenophyceae*, *Oedogoniophyceae*, *Xanthophyceae* e *Zygnemaphyceae* (QUADRO 4.3.2.29).

QUADRO 4.3.2.29
TÁXONS FITOPLANCTÔNICOS INVENTARIADOS NOS PONTOS MONITORADOS NO
MÊS DE JUNHO DE 2010

| Táxons | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 | P11 | P12 |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|
| BACILLARIOPHYCEAE | | | | | | | | |
| <i>Amphipleura lindheimerii</i> Grunow | | | | | | X | | |
| <i>Amphipleura</i> sp | | X | X | X | X | | X | X |
| <i>Aulacoseira aranulata</i> (Ehr.) Sim. var. <i>anaustissima</i> (O. Muller) | | | | X | | X | | |
| <i>Aulacoseira aranulata</i> (Ehr.) Sim. var. <i>aranulata</i> | | | | X | | | | |
| <i>Aulacoseira itálica</i> (Ehr.) Sim | X | X | | X | | | | |
| <i>Craticula</i> sp. | | X | | | | | | |
| <i>Cuclotella meneahiniana</i> Kütz. | X | X | | X | X | X | X | X |
| <i>Cumbella</i> sp.1 | | | | X | | | | |
| <i>Discostella stelleriaera</i> (Cl. & Grun.) Houk & Klee. comb. nova | | | | X | | | | |

Continua...

QUADRO 4.3.2.29
TÁXONS FITOPLANCTÔNICOS INVENTARIADOS NOS PONTOS MONITORADOS NO
MÊS DE JUNHO DE 2010

| Táxons | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 | P11 | P12 |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|
| <i>Eunotia flexuosa</i> (Bréb.)(Kütz) | | X | | X | | | | |
| <i>Eunotia</i> sp1 | X | | | | | X | | |
| <i>Eunotia</i> sp2 | X | | | | X | X | | |
| <i>Fragillaria capuccina</i> Desm. | | X | X | | X | | | |
| <i>Fragillaria</i> sp1 | | X | X | X | X | | X | X |
| <i>Frustulia</i> sp1 | | X | X | X | X | X | X | X |
| <i>Frustulia</i> sp2 | | X | X | | | | | |
| <i>Gomphonema gracile</i> Ehr. | | X | | | X | | | |
| <i>Gomphonema parvulum</i> (Kütz.) Kütz. | X | X | X | X | X | | | |
| <i>Gomphonema</i> sp1 | | | | X | | X | | X |
| <i>Gyrosigma</i> sp1 | | X | X | X | | | | |
| <i>Navicula</i> sp1 | | X | X | | X | X | X | X |
| <i>Nitzschia</i> sp1 | X | X | | X | X | | X | X |
| <i>Placoneis</i> sp. | | | X | | | | | |
| <i>Pinnularia</i> sp1 | | X | | X | X | | | X |
| <i>Stauroneis</i> sp. | X | X | | | | | | |
| <i>Surirella</i> sp. 1 | | X | | | | | | |
| <i>Terpsinoe</i> sp. | X | | | | | | | |
| <i>Ulnaria ulna</i> (Nitz.) Comp. | X | X | X | X | X | X | X | X |
| <i>Urosolenia eriensis</i> (H. L. Smith) Round e Craw. | | | | | | | | X |
| CYANOBACTERIA | | | | | | | | |
| <i>Aphanocapsa</i> sp1 | | | | X | | | | |
| <i>Aphanothece</i> sp1 | | | | X | | | | |
| <i>Chroococcus limneticus</i> Lemm. | | X | | | | | | |
| <i>Cylindrospermopsis</i> sp. | | | | | | | X | |
| <i>Geitlerinema unigranulatum</i> (Singh) Kom. e Azevedo | X | X | | X | | | | |
| <i>Limnothrix</i> sp. | | | | | | | | X |
| <i>Lyngbya</i> sp. | | | | X | X | | | |
| <i>Oscillatoria princeps</i> Vaucher ex Gamont | | | | X | X | X | | |
| <i>Oscillatoria</i> sp1 | X | | | X | | | | |
| <i>Phormidium</i> sp1 | X | | | | | | | X |
| <i>Planktolynbya limnetica</i> (Lemm.) Kom.-Legn. ET Gronberg | X | | | X | X | X | X | X |
| <i>Planktolynbya</i> sp. | X | | | | | | | |
| <i>Pseudoanabaena cf. catenata</i> Lautern. | | | | | X | X | | |
| CHLOROPHYCEAE | | | | | | | | |
| <i>Acutodesmus javanensis</i> Chod. | | | | | | | | |
| <i>Ankistrodesmus fusiformes</i> Cor. | | | | | | | X | |
| <i>Botryococcus braunii</i> Kütz. | | | | X | | | | |
| <i>Coccomyxa lacustris</i> Chodat | | | | X | | | | |
| <i>Coelastrum reticulatum</i> (Dang.) Senn. | | | | X | | | | |
| <i>Desmodesmus communis</i> (Hegew.) Hegew. | | | | X | X | | X | |

Continua...

QUADRO 4.3.2.29
TÁXONS FITOPLANCTÔNICOS INVENTARIADOS NOS PONTOS MONITORADOS NO
MÊS DE JUNHO DE 2010

| Táxons | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 | P11 | P12 |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|
| <i>Desmodesmus maximus</i> (W. et G.S.West) Hegew. | | | | | | | X | |
| <i>Eudorina elegans</i> Ehr. | | | | X | | | | |
| <i>Monoraphidium arcuatum</i> (Kors.) Hind. | | | | | | X | | X |
| <i>Monoraphidium dybowskii</i> (Woloz.) Hind. & Kom.-Leg. | | | | | | | X | |
| <i>Monoraphidium griffithii</i> Beckerley | | | | | | X | | |
| <i>Monoraphidium irregulare</i> (G. M. Sm.) Kom.-Legn. | | | | X | X | | | |
| <i>Monoraphidium komarkovae</i> Nyg. | X | | | | X | X | X | X |
| <i>Scenedesmus bicaudatus</i> (Hansg.) Chod. | | | | X | | | | |
| <i>Scenedesmus bijugus</i> (Turpin) Lagerh. | | | | X | | | | |
| <i>Tetrastrum cf staurogeniaeforme</i> (Schrod) Lemm. | | | | X | | | | |
| Estádio palmelóide de Volvocales | | | | | | X | | X |
| CHRYSOPHYCEAE | | | | | | | | |
| <i>Dinobryon bavaricum</i> Imh. | | | | X | | | | |
| CRYPTOPHYCEAE | | | | | | | | |
| <i>Cryptomonas</i> sp. | | X | | | | X | | |
| EUGLENOPHYCEAE | | | | | | | | |
| <i>Euglena acus</i> var. <i>acus</i> Ehr. | | | | X | | | | |
| <i>Lepocinclis ovum</i> (Ehr.) Lemm. | X | | | | | | | |
| <i>Lepocinclis salina</i> Frits. | X | | | X | | | | |
| <i>Lepocinclis</i> sp1 | | | | | | | X | |
| <i>Strombomonas verrucosa</i> (Daday) Defl. | | | | | X | | | |
| <i>Trachelomonas volvocina</i> Ehr. | | X | | | | | | |
| Estádio palmelóide de euglenaceae | | X | | | | | | |
| ZYGNEMAPHYCEAE | | | | | | | | |
| <i>Closterium incurvum</i> Breb. | | | | | | | X | X |
| <i>Closterium juncidum</i> Ralfs var. <i>elongatum</i> Roy & Bis. | | | | X | | | | |
| <i>Closterium moniliferum</i> (Bory) Ehr. | | | | X | X | X | | |
| <i>Closterium setaceum</i> Ehr. | | | | X | | | | |
| <i>Closterium</i> sp1 | | | X | X | | | | |
| <i>Closterium</i> sp2 | | | | X | | | | |
| <i>Cosmarium moniliforme</i> (Turpin) Ralfs | | | | X | | | | |
| <i>Cosmarium obsoletum</i> (Hantz.) Reins. | | | | X | | | | |
| <i>Cosmarium piramydatum</i> Breb. | | | | X | | | X | |
| <i>Cosmarium pseudoconatum</i> Nordst. | | | | | | | X | |
| <i>Cosmarium pseudowenbaerense</i> Kouwets | | | | X | X | | | |
| <i>Cosmarium reniforme</i> (Ralfs) Archer | | | | | X | | | |
| <i>Cosmarium</i> sp1 | | | | X | | | | |
| <i>Cosmarium</i> sp2 | | | | | X | | | |
| <i>Cosmarium</i> sp3 | | | | | X | | | |
| <i>Euastrum denticulatum</i> (Kirch.) Gay | | | | | X | | | |
| <i>Gonatozygon pilosum</i> Wolle | | | | X | | | | |

Continua...

QUADRO 4.3.2.29
TÁXONS FITOPLANCTÔNICOS INVENTARIADOS NOS PONTOS MONITORADOS NO
MÊS DE JUNHO DE 2010

| Táxons | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 | P11 | P12 |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|
| <i>Micrasterias furcata</i> Ralfs | | | | | | | | X |
| <i>Mougeotia</i> cf. <i>delicata</i> Beck | | | | X | | | | |
| <i>Octhacantium</i> sp. | | | | X | | | | |
| <i>Penium</i> sp1 | | | | X | | | X | X |
| <i>Pleurotaenium</i> sp1 | | | | | | | X | |
| <i>Spirogyra</i> sp. 1 | | | | | X | X | X | X |
| <i>Spirogyra</i> sp. 2 | | | | | X | | | |
| <i>Staurastrum iversenii</i> Nyg. | | | | X | | | | |
| <i>Staurastrum johnsonii</i> West West & G .S .West. | | | | X | | | | |
| <i>Staurastrum leptocladum</i> Nordst. var. <i>leptocladum</i> Nordst | | | | X | | X | X | |
| <i>Staurastrum quadrangulare</i> (Breb.) Ralfs | | | | | X | | | |
| <i>Staurastrum setigerum</i> Cleve | | | | X | | | | |
| <i>Staurastrum tetracerum</i> (Kütz.) Ralfs var. <i>tetracerum</i> | | | | X | | | | |
| <i>Staurastrum trifidum</i> Nordst. | | | | | X | | | |
| <i>Staurodesmus cuspidatus</i> (Bréb.) Teil. | | | | X | | | | |
| <i>Staurodesmus triangularis</i> (Lagerh.) Teil. | | | | X | | | | |
| <i>Zygnema</i> sp. | | | | | X | | | X |
| Xanthidium sp. | | | | X | | | | |
| DINOPHYCEAE | | | | | | | | |
| <i>Gymnodinium</i> sp. | | | | | | | | X |
| <i>Peridinium</i> cf. <i>volzii</i> Lemm. | | | | X | X | | | |
| <i>Peridiunium umbonatum</i> Stein | | | | | | X | | |
| <i>Peridinium</i> sp1 | | | | | | X | | |
| <i>Peridinium</i> sp2 | | | | X | | | | |
| <i>Peridinium</i> sp3 | | | | X | | | | |
| OEDOGONIOPHYCEAE | | | | | | | | |
| <i>Oedogonium</i> sp. 1 | | | | X | X | X | X | X |
| <i>Oedogonium</i> sp. 2 | | | | X | | X | X | |
| XANTOPHYCEAE | | | | | | | | |
| <i>Centritractus belenophorus</i> Lemm. | | | | | X | | | |
| <i>Tetraedriella</i> sp1 | | | | X | | | | |

Legenda: x=presença

Em análise qualitativa da comunidade fitoplanctônica (QUADRO 4.3.2.30), *Zygnephyceae* foi mais especiosa com 35 espécies distribuídas nos pontos amostrais. As desmídias representadas principalmente pelos gêneros *Closterium*, *Cosmarium* e *Staurastrum* apresentaram o maior número de espécies e de acordo com Nogueira (1999), são muito comuns em águas doces tropicais, principalmente nas bacias amazônicas, sempre apresentando uma grande diversidade de espécies. As zignemafíceas, em especial, são favorecidas na presença macrófitas aquáticas ou na época de estiagem quando os corpos hídricos possuem menor profundidade elas podem ter origem no perifiton.

Bacillariophyta, composta pelas classes Coscinodiscophyceae, Fragillariophyceae e Bacillariophyceae foi o segundo grupo mais especioso e apresentou 29 espécies. Este grupo é característico de ambientes lóticos, e suas espécies são ecologicamente importantes por sua utilização como indicadoras da qualidade de água, pois detectam a poluição das águas doces, que de acordo com Lobo *et al.* (2002), é um dos grandes problemas do mundo moderno. São organismos bastante sensíveis às mudanças ambientais podendo apresentar uma forte flutuação temporal.

Cyanobacteria e *Chlorophyceae* também contribuíram com a comunidade fitoplanctônica dos corpos hídricos avaliados. A presença de *Chlorophyceae* está associada à alta disponibilidade de luz, fósforo e mistura da coluna de água (REYNOLDS *et al.*, 2002). *Cyanobacteria* é composta por organismos que podem bioindicar a qualidade da água, uma vez que os mesmos com a presença de compostos nitrogenados e fósforo têm seu crescimento aumentado podendo produzir florações potencialmente tóxicas.

QUADRO 4.3.2.30

NÚMERO DE ESPÉCIES E GÊNEROS INVENTARIADOS - FEVEREIRO DE 2010

| TAXONS | NÚMERO DE SPP | NÚMERO DE GÊNEROS |
|-------------------------|---------------|-------------------|
| <i>Bacillariophyta</i> | 29 | 21 |
| <i>Chlorophyceae</i> | 17 | 10 |
| <i>Chrysophyceae</i> | 1 | 1 |
| <i>Cryptophyceae</i> | 1 | 1 |
| <i>Cyanobacteria</i> | 13 | 11 |
| <i>Dinophyceae</i> | 6 | 2 |
| <i>Euglenophyceae</i> | 7 | 4 |
| <i>Zygnemaphyceae</i> | 35 | 14 |
| <i>Xanthophyceae</i> | 2 | 2 |
| <i>Oedogoniophyceae</i> | 2 | 1 |
| Total | 113 | 67 |

Em relação ao número de táxons por ponto estes variaram entre 11 e 63 espécies. De uma forma geral não há grande dissimilaridade entre os pontos (FIGURA 4.3.2.38), porém, percebe-se que P08 apresentou-se mais especiosos (63 táxons) e que P07 foi o ponto que apresentou menor número de espécies (11).

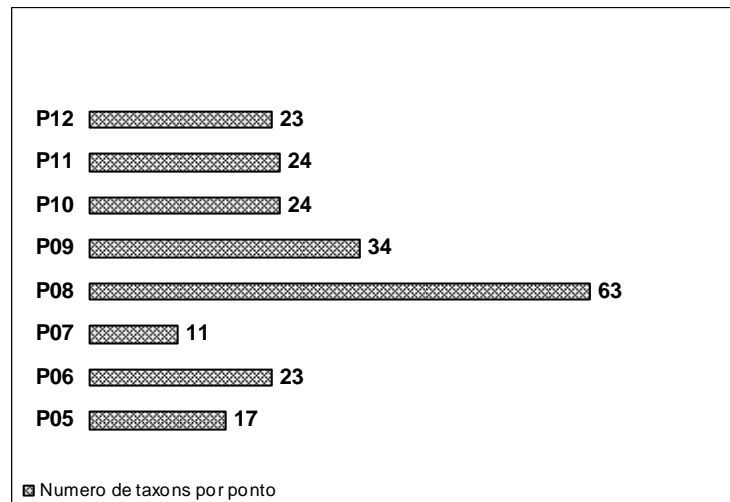


FIGURA 4.3.2.38 – Número de espécies por ponto

A densidade da comunidade fitoplanctônica é representada pelo número de indivíduos presentes por volume, expressa em ind.ml⁻¹. De acordo com a FIGURA 4.3.2.38, a densidade da comunidade fitoplanctônica foi mais representativa em P8 (849 ind.ml⁻¹) e menos representativa em P05 (36 ind.ml⁻¹). Estes resultados corroboram com os encontrados no período chuvoso, porém observam-se valores reduzidos de densidade nestes pontos. A maioria dos sítios amostrais apresentou densidades que oscilaram entre 110 a 250 ind.ml⁻¹.

Destaca-se, que a densidade de todos os pontos foi principalmente representada pela presença de diatomáceas penais, algas comuns em ambientes lóticos. O sítio amostral P08, que apresentou maior densidade, possui características lênticas o que pode ter contribuído para a maior densidade de *Cholorophyceae* e *Cyanobacteria* neste local, uma vez que estes grupos são comuns em ambientes menos turbulentos e com alta taxa de luminosidade.

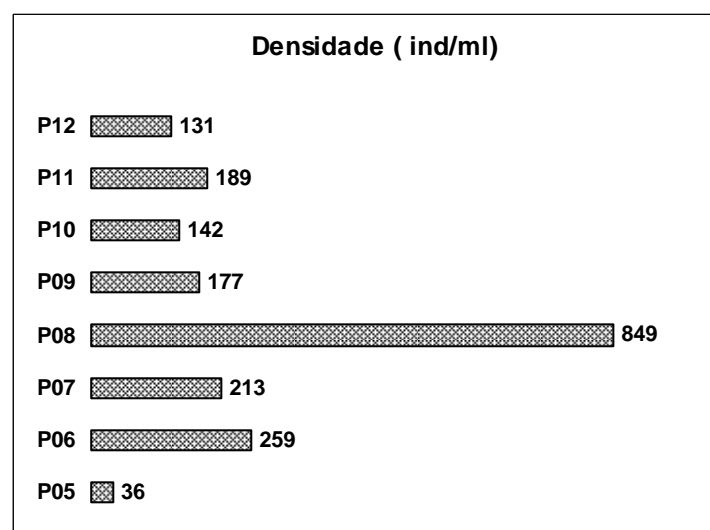


FIGURA 4.3.2.39 – Densidade (ind/ml) por ponto

O QUADRO 4.3.2.30 indica a abundância relativa (%) distribuída nos principais grupos que compõe a comunidade fitoplanctônica. *Bacillariophyta* foi o principal representante da ficoflórula na maioria dos pontos avaliados. Este grupo é constituído por espécies abundantes no plâncton de rios e reservatórios brasileiros (BORGES *et al.*, 2003; RODRIGUES *et al.*, 2005; TRAIN & RODRIGUES, 2004; TRAIN *et al.*, 2005) e é favorecido em ambientes com mistura vertical devido a sua elevada taxa de sedimentação (Reynolds *et al.*, 2002). *Chlorophyceae* foi importante principalmente em P08, P09, P10 e P11; e *Cyanobacteria* foi bastante representativa em P05 e P08.

Euglenophyceae, *Chrysophyceae*, *Chrytophyceae*, *Dinophyceae*, *Zygnemaphyceae* e *Oedogoniophyceae* apesar de apresentarem menores valores de abundância relativa nos pontos avaliados, também contribuíram para a estrutura da ficoflórula nos sítios amostrais.

QUADRO 4.3.2.30
ABUNDÂNCIA RELATIVA (%) NOS PONTOS AVALIADOS

| | P05 | P06 | P07 | P08 | P09 | P10 | P11 | P12 |
|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|
| <i>Bacillariophyta</i> | 33,33 | 79,15 | 94,82 | 8,6 | 40,11 | 33,8 | 56,62 | 72,52 |
| <i>Chlorophyceae</i> | | | | 29,61 | 32,77 | 49,3 | 30,69 | 18,32 |
| <i>Chrysophyceae</i> | | | | 1,06 | | | | |
| <i>Cryptophyceae</i> | | 4,25 | | | | 8,45 | | |
| <i>Cyanophyceae</i> | 33,33 | 4,25 | | 61,13 | 13,58 | 16,9 | 12,7 | |
| <i>Dinophyceae</i> | 33,33 | | | 3,18 | | | | |
| <i>Euglenophyceae</i> | | 12,36 | | | 6,78 | | | |
| <i>Xanthophyceae</i> | | | | 1,06 | | | | |
| <i>Oedogoniophyceae</i> | | | | | | | | 9,16 |
| <i>Zygnemaphyceae</i> | | | 5,16 | | 6,78 | | | |

O índice de equitabilidade reflete o grau de organização da comunidade, e a variação percentual de seus componentes, e o distanciamento dessa comunidade de outra com espécies equitativamente representadas. Na interpretação deste índice, o valor mínimo é zero e o máximo é um, representa uma equitabilidade baixa e alta respectivamente. Nos pontos avaliados (QUADRO 4.3.2.31), a equitabilidade, oscilou de 0,45 (P08) a 0,69 (P05). No período avaliado a comunidade apresentou pouca alteração em relação ao índice de equitabilidade, mantendo-se constante na maioria dos pontos, o que pode indicar certa estabilidade em sua estrutura frente aos influxos ambientais.

A diversidade específica foi estimada segundo o Índice de Shannon-Wiener, a partir dos dados de densidade específica. O índice de Shannon-Wiener expressa a ação recíproca da riqueza e da equitabilidade sobre a diversidade (HENRY, 1999). Os valores do índice de diversidade específica aplicada à densidade do fitoplâncton estão representados na tabela 04 em bits.ind⁻¹. De maneira geral, os valores da diversidade oscilaram entre 1,09 bits.ind⁻¹ em P05 a 2,78 bits.ind⁻¹ em P08. O sítio P08, assim como no período das chuvas apresentou o maior índice de diversidade, provavelmente associado a presença de diversas classes em sua análise quantitativa, diferindo dos demais pontos cujas densidades ficaram associadas a presença de *Bacillariophyceae*.

QUADRO 4.3.2.31**INDICE DE EQUITABILIDADE E DIVERSIDADE DE SHANNON-WIENER**

| TAXONS | EQUITABILIDADE | SHANNON-WIENER |
|---------------|-----------------------|-----------------------|
| P05 | 0,69 | 1,09 |
| P06 | 0,66 | 2,78 |
| P07 | 0,61 | 1,95 |
| P08 | 0,45 | 2,10 |
| P09 | 0,67 | 2,43 |
| P10 | 0,68 | 2,26 |
| P11 | 0,65 | 2,35 |
| P12 | 0,66 | 2,10 |

Considerações finais

Assim como no período chuvoso, qualitativamente *Bacillariophyta* foi o grupo mais especioso, presente em todas as estações de coleta, pois são algas características de ambientes lóticos, seguido de *Zygnemaphyceae*, *Chlorophyceae* e *Cyanobacteria*. Os pontos avaliados apresentaram de maneira geral grande similaridade em relação ao número de espécies, com exceção de P08 (que foi mais especioso) e P07 (menos especioso).

Em análise quantitativa novamente observa-se que as diatomáceas (*Bacillariophyta*) apresentam as maiores densidades nos pontos avaliados seguidas por *Cyanobacteria* e *Chlorophyceae*. A presença de *Cyanophyceae* pode indicar que o ambiente lótico está recebendo influência do aporte de nutrientes no sistema hídrico, apesar de os pontos avaliados ainda apresentarem características, de águas de classe I pela resolução CONAMA 357/ 2004 (até 20.000 células).

De maneira geral os corpos hídricos avaliados apresentaram comportamento similar ao período avaliado anterior (chuva), observa-se, porém que na estiagem ocorreu um leve decréscimo nos valores de riqueza e densidade; provavelmente porque no período da chuva houve influência do perifiton na comunidade fitoplanctônica.

➤ Comunidade zooplanctônica

A comunidade zooplanctônica é constituída por um agrupamento diversificado de organismos com forma e tamanhos variados, ciclos de vida e papel funcional distintos, e capazes de responder prontamente às mudanças ambientais. Os estudos de sua dinâmica e estrutura são de grande importância para uma melhor compreensão da dinâmica trófica dos ambientes aquáticos, bem como na qualidade da água, visto que esses organismos são muito importantes no fluxo de energia e ciclagem de nutrientes (JÚLIO JR *et al.*, 1997). Desta maneira, o estudo da composição, riqueza, abundância relativa e densidade da comunidade zooplanctônica tornam-se um importante subsídio para o conhecimento dos principais mecanismos de funcionamento dos ecossistemas aquáticos.

Campanha chuvosa

Foram identificados um total de 10 *taxa* dos quais 10 pertencentes a Rotifera e nenhuma espécie pertencente ao grupo Cladocera. O grupo Copepoda apresentou organismos da ordem Cyclopoida nos estágios iniciais de desenvolvimento (náuplio e copepodito).

A assembléia de Rotifera foi composta por 1 espécie da ordem Bdelloidea e pelas famílias Brachionidae, com 3 espécies, seguida das famílias Lecanidae, com 2 espécies, Colurellidae, Collothecidae, Conochilidae, e Synchatidae, com 1 espécie cada. (QUADRO 4.3.2.32).

A composição de rotíferos registrada é caracterizada principalmente pelas famílias Brachionidae e Lecanidae consideradas típicas de ambientes tropicais. Além disso, são consideradas também como as principais na América do Sul (ROCHA *et al.*, 1995) e comumente observadas nos ambientes aquáticos brasileiros. A família Brachionidae é considerada uma das mais importantes para o zooplâncton de águas continentais cujas espécies são geralmente planctônicas (ALMEIDA *et al.*, 2006). Não foram identificadas espécies entre os cladóceros. Rios representam ambientes inóspitos para o desenvolvimento de cladóceros (As-ardrit & Beamish) 2005. No reservatório de Salto Grande (SP), Zanata & Espídola (2002) observaram que os Cladocera mostraram-se mais bem adaptados a regiões distantes da entrada do rio Atibaia, onde as características do sistema são mais similares a um lago.

QUADRO 4.3.2.32
TÁXONS ZOOPLANCTÔNICOS INVENTARIADOS NOS PONTOS 5 A 12, MARÇO DE 2010

| TÁXONS | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 | P11 | P12 |
|----------------------------------|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|
| ROTIFERA | | | | | | | | |
| Ordem Bdelloidea | | | | | x | | x | |
| Família Brachionidae | | | | | | | | |
| <i>Keratella americana</i> | x | | | x | | | | |
| <i>Platyias quadricornis</i> | | | | | | x | | |
| <i>Plationus patulus patulus</i> | | | | x | | | | |
| Família Colurellidae | | | | | | | | |
| <i>Lepadella sp</i> | | x | | | | | | |
| Família Collothecidae | | | | | | | | |
| <i>Collotheca ornata</i> | | | | x | x | | | |
| Família Conochilidae | | | | | | | | |
| <i>Conochilus coenobasis</i> | | | | x | | | | |
| Família Lecanidae | | | | | | | | |
| <i>Lecane monostyla sp I</i> | | | | x | x | | x | x |
| <i>Lecane monostyla sp II</i> | | | | | | | x | x |
| Família Synchatidae | | | | | | | | |
| <i>Polyarthra vulgaris</i> | | | | x | | | | |
| COPEPODA | | | | | | | | |
| Copepodito de Cyclopoida | | | | x | | | | |
| Náuplio de Cyclopoida | | | | x | | | x | |

Legenda: X – presença

Para rotífera e cladocera a riqueza oscilou entre 0 e 6 táxons. O ponto amostral P8 apresentou maior número de espécies (6), seguido dos pontos P9 e P11 com 3 espécies, e o ponto amostral P7 apresentou a menor riqueza (0) (FIGURA 4.3.2.40).

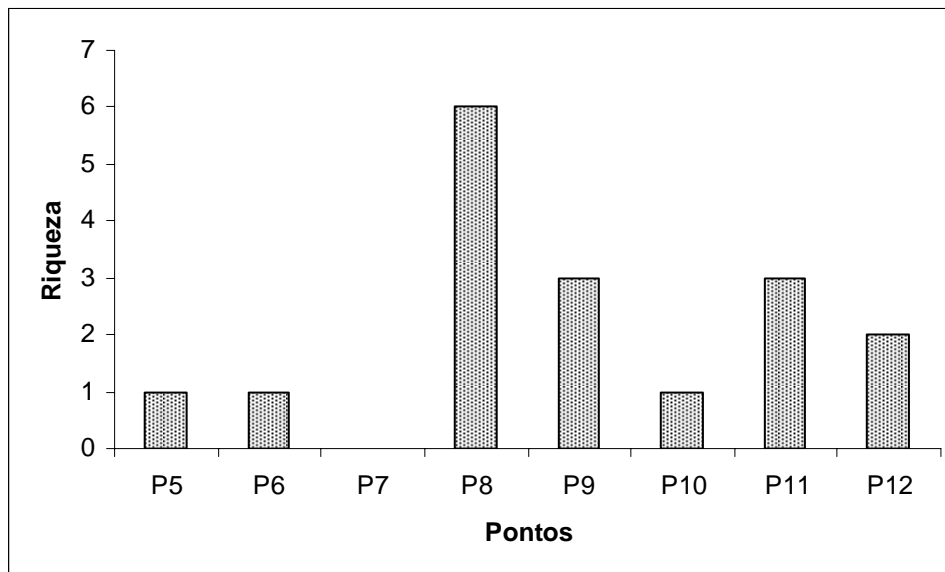


FIGURA 4.3.2.40 - Variação da riqueza zooplanctônica em março de 2010.

As espécies mais abundantes foram *Lecane monostyla* spI, *Collotheca ornata* e *Keratella americana*, todas pertencentes ao grupo dos Rotifera (FIGURA 4.3.2.40). Os rotíferos são organismos que apresentam maior capacidade de permanecer no ambiente com alta taxa reprodutiva e curto tempo de geração, além de apresentarem um amplo espectro alimentar, consumindo partículas de diferentes tamanhos. Para a maioria dos ambientes aquáticos do Brasil, tem sido relatado o predomínio de Rotifera, independente do estado trófico, por se tratar de um grupo representado por espécies oportunistas, com reprodução partenogenética, apresentando altas taxas de natalidade e com desenvolvimento favorecido em ambientes instáveis e eutrofizados (MATSUMURA-TUNDISI *et al.*, 1990; ROCHA *et al.*, 1995; SAMPAIO *et al.*, 2002).

A dominância numérica dos estágios iniciais, copepoditos e náuplios, entre os Copepoda, também foi registrada no rio Paraná superior (SENDACZ, 1993), e no rio Paranapanema (CASANOVA & HENRY 2004). A alta densidade destes estágios mesmo em condições adversas, é considerada uma estratégia destas populações para garantir a permanência nos ambientes, uma vez que do grande número de descendentes, apenas uma pequena parte destes alcançará a fase adulta (PANARELLI *et al.*, 2003).

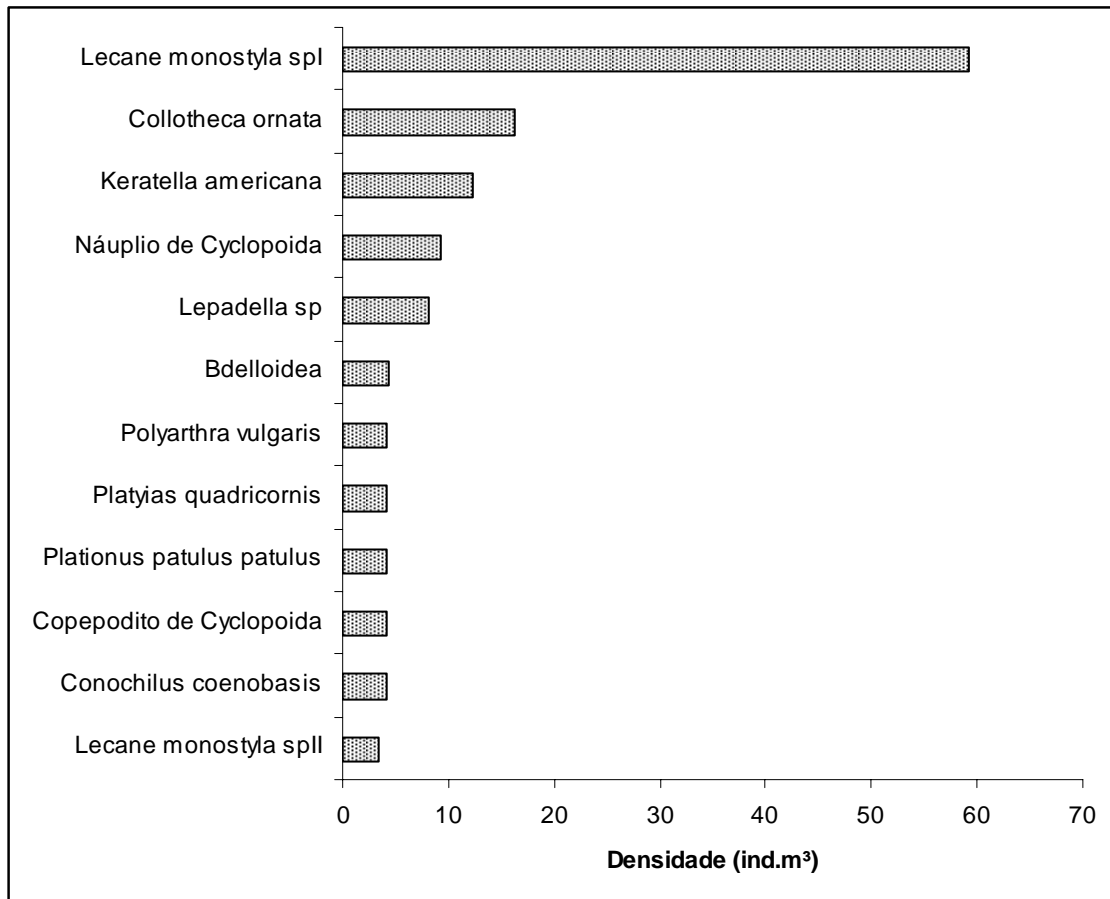


FIGURA 4.3.2.41 - Abundância da Comunidade Zooplânctônica observadas pontos amostrais, no mês de fevereiro de 2010.

A densidade da comunidade zooplânctônica foi mais representativa em P5 com 53,01 ind./m³, seguida de P11 com 27,73 ind./m³, e menos representativa em P7 com 0,0 ind./m³. De maneira geral, os pontos amostrais apresentaram baixas densidades (FIGURA 4.3.2.41). Em geral, a densidade da comunidade zooplânctônica de ambientes lóticos é mais baixa que em ambientes lênticos (IETSWAART *et al.*, 1999) e de acordo com KIM & JOO (2000) esta comunidade não pode manter densidades significativas nos canais dos rios, em parte pelas baixas taxas reprodutivas, mas também devido às elevadas taxas de perda pela correnteza.

Baixas densidades da comunidade zooplânctônica talvez reflitam a pouca adaptação da maioria destes organismos para viverem, com densidades elevadas, em áreas de correnteza, já que para populações planctônicas sobreviverem em ambientes lóticos, suas taxas reprodutivas devem ser iguais ou maiores que seu deslocamento pela correnteza (MARZOLF 1990; LANSAC-TÔHA *et al.*, 1999).

Esses organismos possuem grande sensibilidade ambiental e respondem a diversos tipos de impactos, tanto pela alteração na sua quantidade como na composição da comunidade (COELHO-BOTELHO, 2002). De acordo com PAGGI & JOSÉ DE PAGGI (1990), as partículas suspensas na água afetam negativamente o zooplâncton, diretamente através de efeitos mecânicos ou indiretamente devido à diminuição da penetração da luz e produção fitoplanctônica.

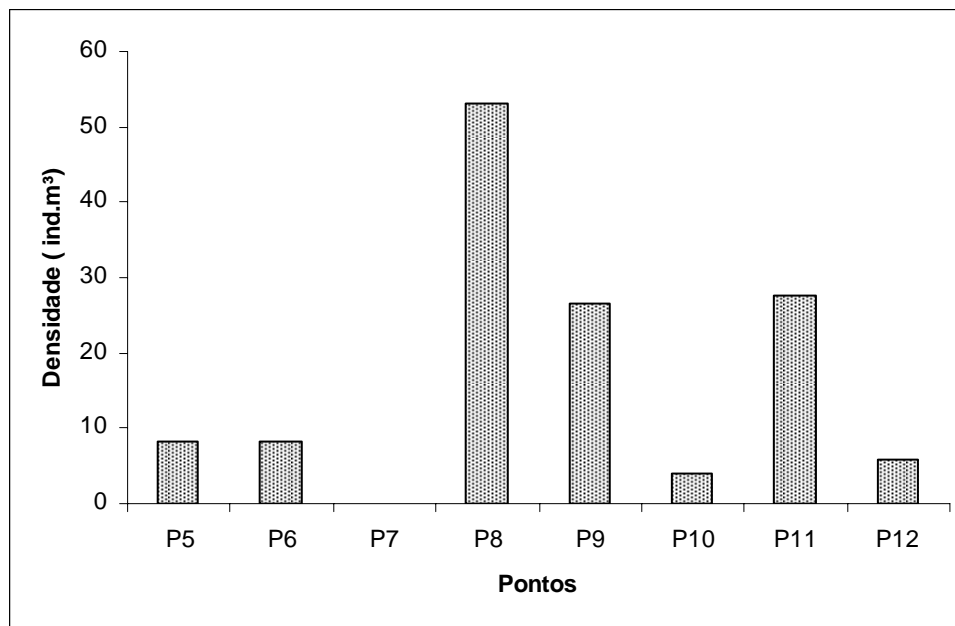


FIGURA 4.3.2.42 - Variação da densidade zooplânctônica em fevereiro de 2010.

O grupo Rotifera dominou a comunidade zooplânctônica em todos os pontos amostrais (FIGURA 4.3.2.42). Os Rotifera normalmente dominam o zooplâncton de ambientes lóticos, principalmente por se tratarem de organismos extremamente oportunistas apresentando alta capacidade adaptativa, rapidamente colonizando uma grande variedade de habitats e ocupando diferentes nichos (PELÁEZ-RODRIGUEZ 2002; GOSSELAIN *et al.* 1998). A maioria dos Rotifera alimenta-se de material em suspensão de diferentes tamanhos, incluindo desde bactérias até algas filamentosas, sendo alguns gêneros carnívoros (POURRIOT, 1977; LANSAC-THÔHA *et al.* 1997). A grande flexibilidade alimentar desses organismos, aliada à sua alta taxa de renovação favorecem sua dominância no plâncton e atestam sua importância ecológica no fluxo de energia, conversão de algas e bactérias em energia acessível aos consumidores secundários, e ciclagem de nutrientes (LANSAC-TÔHA *et al.*, 1997; BONECKER *et al.*, 2005; LUCINDA, 2003).

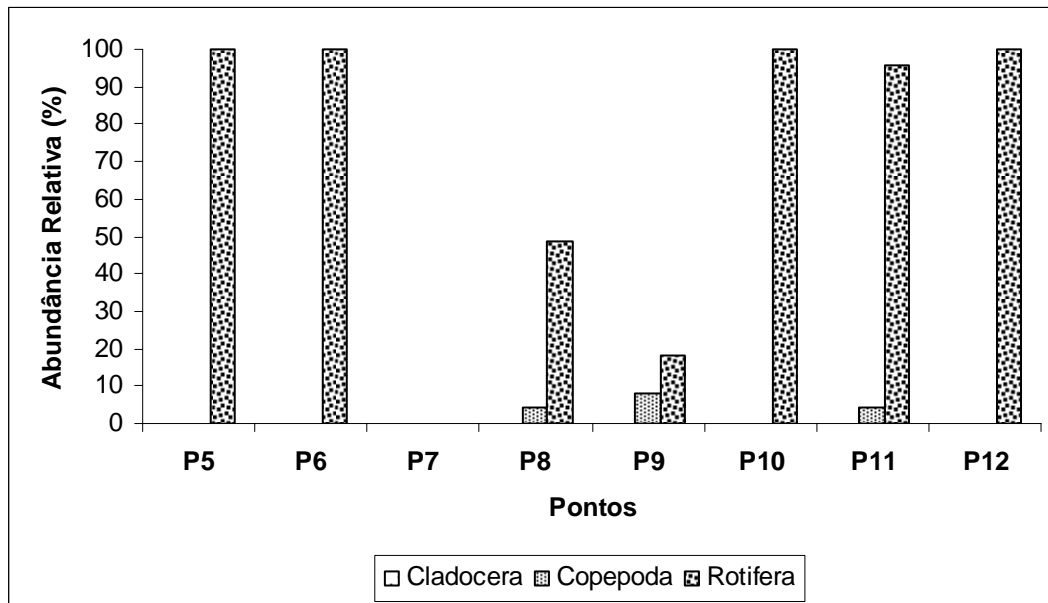


FIGURA 4.3.2.43 - Variação da abundância relativa da comunidade zooplânctônica nos pontos amostrais em fevereiro de 2010.

CONCLUSÃO

A composição da comunidade zooplânctônica destaca-se pelo predomínio de rotíferos, que normalmente dominam o zooplâncton de ambientes lóticos, por apresentar um curto período de desenvolvimento e uma história de vida que lhes confere maior resiliência (BARANYI *et al.* 2002). Somente organismos pequenos e com rápido crescimento e alta taxa de renovação, como rotíferos, podem aumentar e/ou manter suas populações quando o tempo de residência da água é curto, como em ambientes lóticos (POURRIOT *et al.* 1997). A grande abundância deste grupo deve-se à sua melhor adaptação às características lóticas do ambiente, como comentado anteriormente. Correntezas e sólidos em suspensão freqüentemente favorecem rotíferos sobre os crustáceos, devido ao curto tempo de desenvolvimento dos primeiros e de sua capacidade para “selecionar” os alimentos (Bernot *et al.* 2004).

Campanha seca

Foram identificados um total de 8 *taxa* dos quais 7 pertencentes a Rotifera e 1 a Cladocera. O grupo Copepoda apresentou organismos da ordem Cyclopoida no estágio inicial de desenvolvimento (náuplio).

A assembléia de Rotifera foi composta por 1 espécie da ordem Bdelloidea e pelas famílias Brachionidae, com 2 espécies, seguida das famílias Lecanidae, Colurellidae, Collothecidae e Synchronidae, com 1 espécie cada. Dentre os Cladocera foi registrada apenas a família Bosminidae, com 1 espécie (QUADRO 4.3.2.32).

A composição de rotíferos registrada é caracterizada principalmente pelas famílias Brachionidae e Lecanidae consideradas típicas de ambientes tropicais. Além disso, são consideradas também como as principais na América do Sul (ROCHA *et al.*, 1995) e comumente observadas nos ambientes aquáticos brasileiros. A família Brachionidae é

considerada uma das mais importantes para o zooplâncton de águas continentais cujas espécies são geralmente planctônicas (ALMEIDA *et al.*, 2006). Foi identificada apenas uma espécie entre os cladóceros, pertencente à família Bosminidae. Rios representam ambientes inóspitos para o desenvolvimento de cladóceros (As-artrit & Beamish) 2005. No reservatório de Salto Grande (SP), Zanata & Espídola (2002) observaram que os Cladocera mostraram-se mais bem adaptados a regiões distantes da entrada do rio Atibaia, onde as características do sistema são mais similares a um lago.

QUADRO 4.3.2.32

TÁXONS ZOOPLANCTÔNICOS INVENTARIADOS NOS PONTOS 5 A 12, JUNHO DE 2010

| TÁXONS | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 | P11 | P12 |
|-------------------------------|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|
| ROTIFERA | | | | | | | | |
| Ordem Bdelloidea | | | | x | x | x | | |
| Família Brachionidae | | | | | | | | |
| <i>Keratella americana</i> | x | | | x | x | | | |
| <i>Plationus</i> sp. | | | | x | | | | |
| Família Colurellidae | | | | | | | | |
| <i>Lepadella</i> sp. | | | | | | | x | |
| Família Collothecidae | | | | | | | | |
| <i>Collotheca ornata</i> | | | | x | | x | | |
| Família Lecanidae | | | | | | | | |
| <i>Lecane monostyla</i> sp II | | | | x | | | | |
| Família Synchatidae | | | | | | | | |
| <i>Polyarthra vulgaris</i> | | | | x | | | | |
| CLADOCERA | | | | | | | | |
| Família Bosminidae | | | | | | | | |
| <i>Bosmina hagmani</i> | | | | | | | | x |
| COPEPODA | | | | | | | | |
| Náuplio de Cyclopoida | x | x | | x | x | x | | |

Legenda: X – presença

Para rotífera e cladocera a riqueza oscilou entre 0 e 6 táxons. O ponto amostral P8 apresentou maior número de espécies (6), seguido dos pontos amostrais P9 e P10 com 2 espécies cada. Os pontos amostrais P6 e P7 apresentaram a menor riqueza (0) (FIGURA 4.3.2.43).

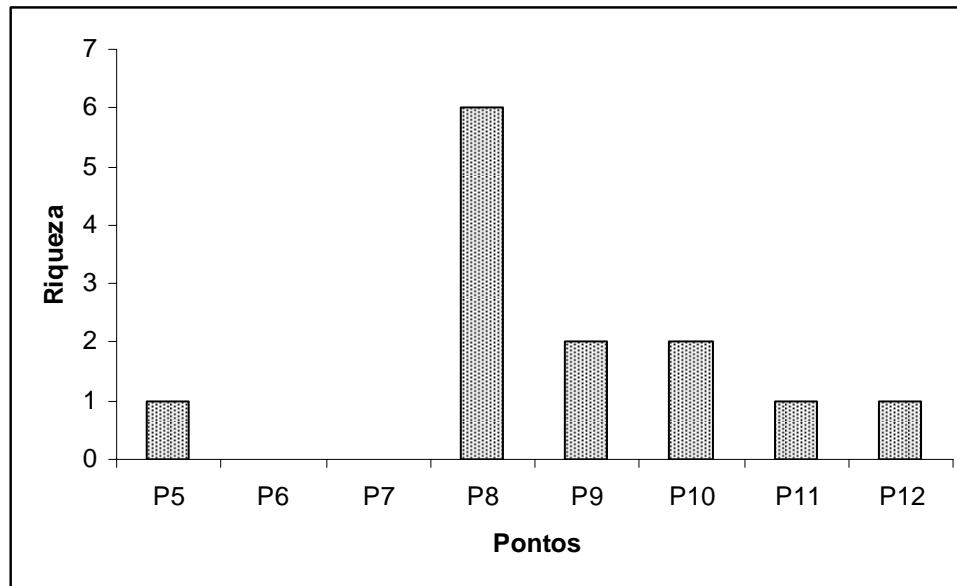


FIGURA 4.3.2.43 - Variação da riqueza zooplanctônica em junho de 2010.

As espécies mais abundantes foram *Keratella americana*, *Polyarthra vulgaris* e *Lecane monostyla* spI, todas pertencentes ao grupo dos Rotifera (FIGURA 4.3.2.44). Os rotíferos são organismos que apresentam maior capacidade de permanecer no ambiente com alta taxa reprodutiva e curto tempo de geração, além de apresentarem um amplo espectro alimentar, consumindo partículas de diferentes tamanhos. Para a maioria dos ambientes aquáticos do Brasil, tem sido relatado o predomínio de Rotifera, independente do estado trófico, por se tratar de um grupo representado por espécies oportunistas, com reprodução partenogenética, apresentando altas taxas de natalidade e com desenvolvimento favorecido em ambientes instáveis e eutrofizados (MATSUMURA-TUNDISI *et al.*, 1990; ROCHA *et al.*, 1995; SAMPAIO *et al.*, 2002).

Assim como os Copepoda, os cladóceros foram poucos abundantes na região em estudo, a qual apresenta características de ambiente lótico. Normalmente o ambiente lacustre possui menos sólidos em suspensão que um ambiente de rio, o que favorece a alimentação dos Cladocera. Para Panarelli *et al.* (2003) estudando a comunidade zooplanctônica ao longo de um gradiente longitudinal no reservatório de Jurumirim (SP), reportaram que os Cladocera foram mais bem representados em regiões próximas à barragem, uma vez que o maior tempo de residência da água nesta região favorece a proliferação destes organismos.

A dominância numérica do estágio inicial (náuplio), entre os Copepoda, também foi registrada no rio Paraná superior (SENDACZ, 1993), e no rio Paranapanema (CASANOVA & HENRY 2004). A alta densidade destes estágios mesmo em condições adversas, é considerada uma estratégia destas populações para garantir a permanência nos ambientes, uma vez que do grande número de descendentes, apenas uma pequena parte destes alcançará a fase adulta (PANARELLI *et al.*, 2003).

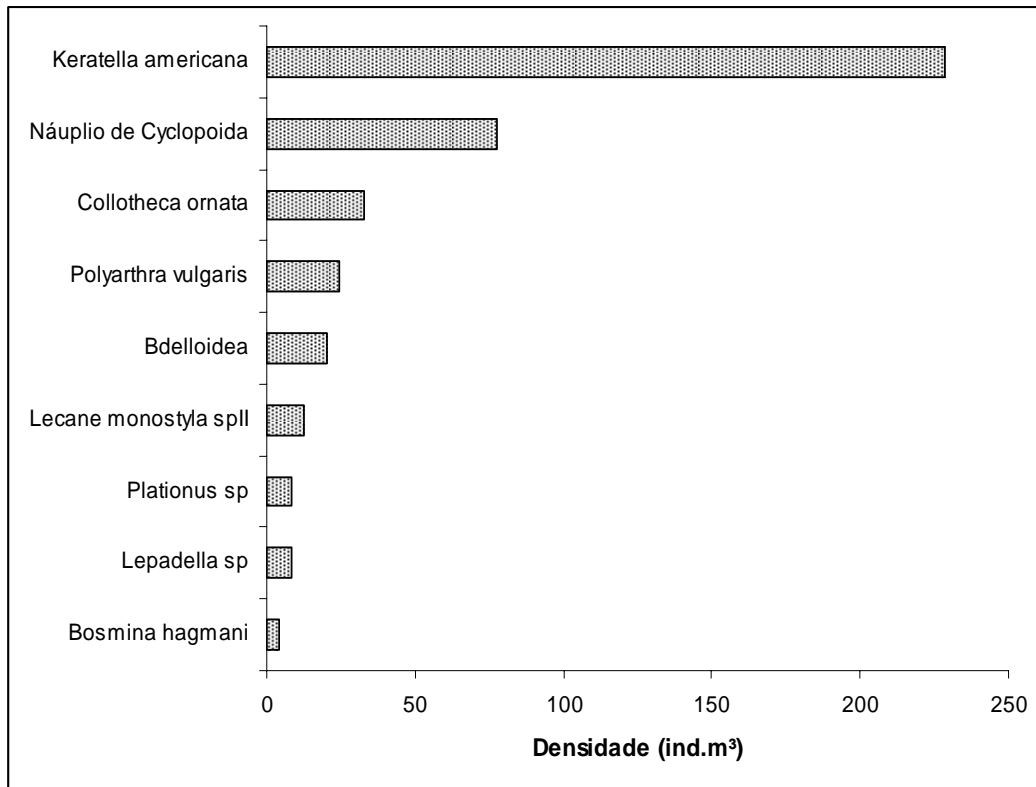


FIGURA 4.3.2.44 - Abundância da Comunidade Zooplanctônica observadas nos pontos amostrais, no mês de junho de 2010.

A densidade da comunidade zooplanctônica foi mais representativa em P8 com 256,89 ind./m³, seguido do ponto amostral P5 com 114,17 ind./m³, e menos representativa em P7 com 0,0 ind./m³. De maneira geral, os pontos amostrais apresentaram baixas densidades (FIGURA 4.3.2.45). Em geral, a densidade da comunidade zooplanctônica de ambientes lóticos é mais baixa que em ambientes lênticos (IETSWAART *et al.* 1999) e de acordo com Kim & Joo (2000), esta comunidade não pode manter densidades significativas nos canais dos rios, em parte pelas baixas taxas reprodutivas, mas também devido às elevadas taxas de perda pela correnteza.

Baixas densidades da comunidade zooplanctônica talvez reflitam a pouca adaptação da maioria destes organismos para viverem, com densidades elevadas, em áreas de correnteza, já que para populações planctônicas sobreviverem em ambientes lóticos, suas taxas reprodutivas devem ser iguais ou maiores que seu deslocamento pela correnteza (MARZOLF 1990; LANSAC-TÔHA *et al.*, 1999).

Esses organismos possuem grande sensibilidade ambiental e respondem a diversos tipos de impactos, tanto pela alteração na sua quantidade como na composição da comunidade (COELHO-BOTELHO, 2002). De acordo com Paggi & José de Paggi (1990), as partículas suspensas na água afetam negativamente o zooplâncton, diretamente através de efeitos mecânicos ou indiretamente devido à diminuição da penetração da luz e produção fitoplanctônica.

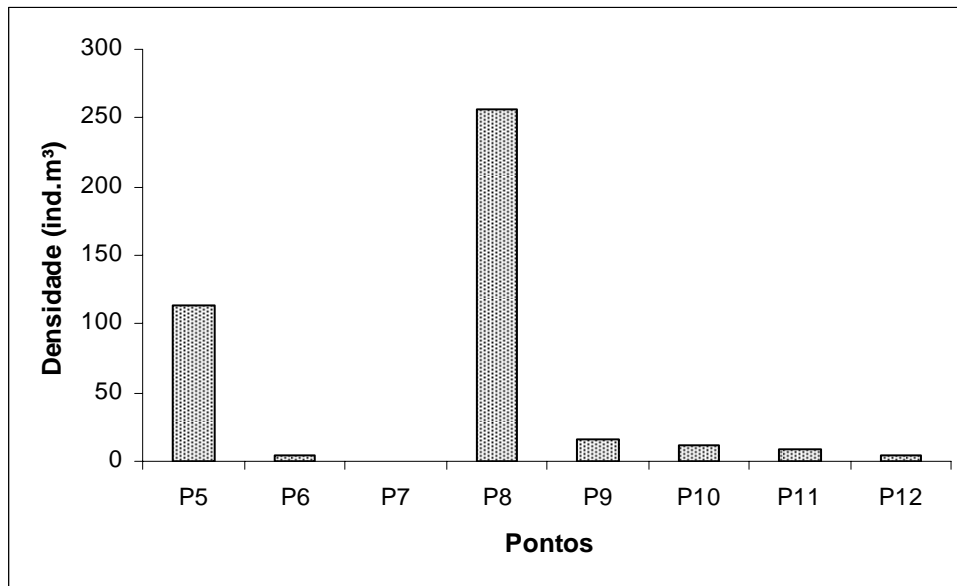


FIGURA 4.3.2.45 - Variação da densidade zooplanctônica em junho de 2010.

O grupo Rotifera dominou a comunidade zooplanctônica em quase todos os pontos amostrais (FIGURA 4.3.2.46). Os Rotifera normalmente dominam o zooplâncton de ambientes lóticos, principalmente por se tratarem de organismos extremamente oportunistas apresentando alta capacidade adaptativa, rapidamente colonizando uma grande variedade de habitats e ocupando diferentes nichos (PELÁEZ-RODRIGUEZ, 2002; GOSSELAIN *et al.*, 1998). A maioria dos Rotifera alimenta-se de material em suspensão de diferentes tamanhos, incluindo desde bactérias até algas filamentosas, sendo alguns gêneros carnívoros (POURRIOT, 1977; LANSAC-THÔHA *et al.*, 1997). A grande flexibilidade alimentar desses organismos, aliada à sua alta taxa de renovação favorecem sua dominância no plâncton e atestam sua importância ecológica no fluxo de energia, conversão de algas e bactérias em energia acessível aos consumidores secundários, e ciclagem de nutrientes (LANSAC-TÔHA *et al.*, 1997; BONECKER *et al.* 2005; LUCINDA, 2003).

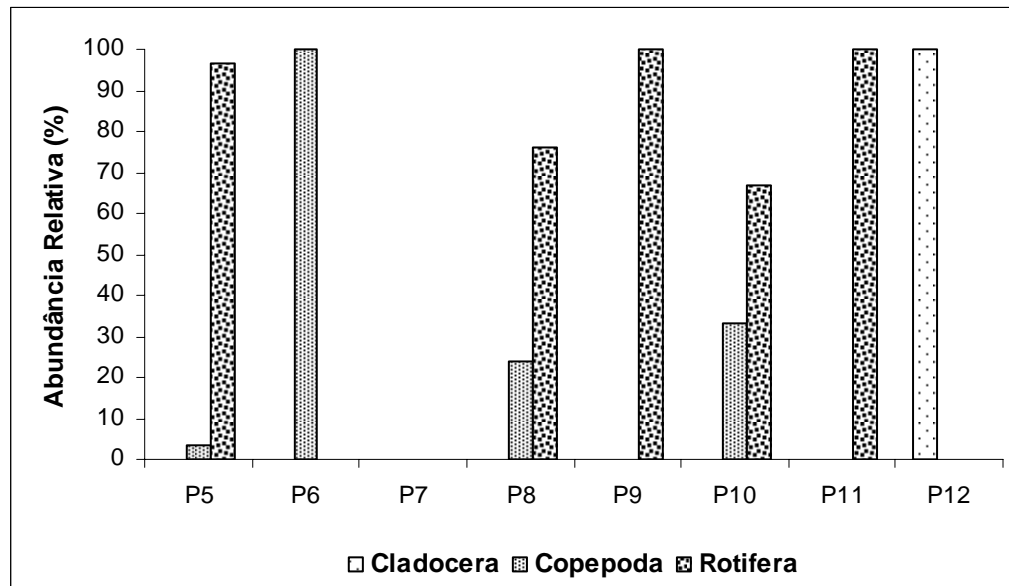


FIGURA 4.3.2.46 - Variação da abundância relativa da comunidade zooplanctônica nos pontos amostrais em junho de 2010.

Considerações finais

A composição da comunidade zooplanctônica destaca-se pelo predomínio de rotíferos, que normalmente dominam o zooplâncton de ambientes lóticos, por apresentar um curto período de desenvolvimento e uma história de vida que lhes confere maior resiliência (BARANYI *et al.* 2002). Somente organismos pequenos e com rápido crescimento e alta taxa de renovação, como rotíferos, podem aumentar e/ou manter suas populações quando o tempo de residência da água é curto, como em ambientes lóticos (POURRIOT *et al.* 1997). A grande abundância deste grupo deve-se à sua melhor adaptação às características lóticas do ambiente, como comentado anteriormente. Correntezas e sólidos em suspensão freqüentemente favorecem rotíferos sobre os crustáceos, devido ao curto tempo de desenvolvimento dos primeiros e de sua capacidade para “selecionar” os alimentos (BERNOT *et al.*, 2004).

➤ Comunidades bentônicas

O uso de bioindicadores em estudos de qualidade da água constitui importante ferramenta para a caracterização dos ambientes. Este princípio tem sido utilizado visando a avaliação de impactos e estresses ambientais de origem antrópica. O estudo da diversidade de habitats oferece oportunidade para avaliar os níveis de impactos antrópicos em trechos de bacias hidrográficas.

Metodologia

Foram coletadas três amostras de sedimento na área de estudo, em oito pontos amostrais para análise biológica, através de um pegador tipo rede, e acondicionadas em sacos plásticos. Em laboratório, o material foi lavado com água corrente em uma série de peneiras equipadas com malhas de 1,00, 0,50 e 0,25 mm. Os animais retidos nas malhas superiores foram fixados e preservados em álcool a 70%. Após a lavagem, as amostras foram triados e

identificados sob estereomicroscópio até o menor nível taxonômico possível com auxílio de literaturas especializadas (e.g. MERRIT & CUMMINS, 1996) e preservados em álcool a 70%.

Análise dos Dados

Os resultados obtidos receberam um tratamento com caráter descritivo (identificação dos organismos e densidade numérica) e um tratamento matemático sob a forma de índices de diversidade e riqueza.

Resultados e Discussão

➤ Campanha Chuvosa

Foi capturado um total de 1611 exemplares, representando 5 diferentes táxons. A família Thiaridae foi classificada como grupo eudominante quanto à abundância relativa, apresentando 88,58% do total de exemplares capturados, seguido por Gastropoda – Planorbidae, com (7,26%); Diptera - Chironomidae, com (3,54%); Ephemeroptera – Baetidae, com (0,56%) e Lepidoptera – Pyralidae, com (0,06%), destacando-se como a família recessiva, conforme FIGURA 4.3.2.47.

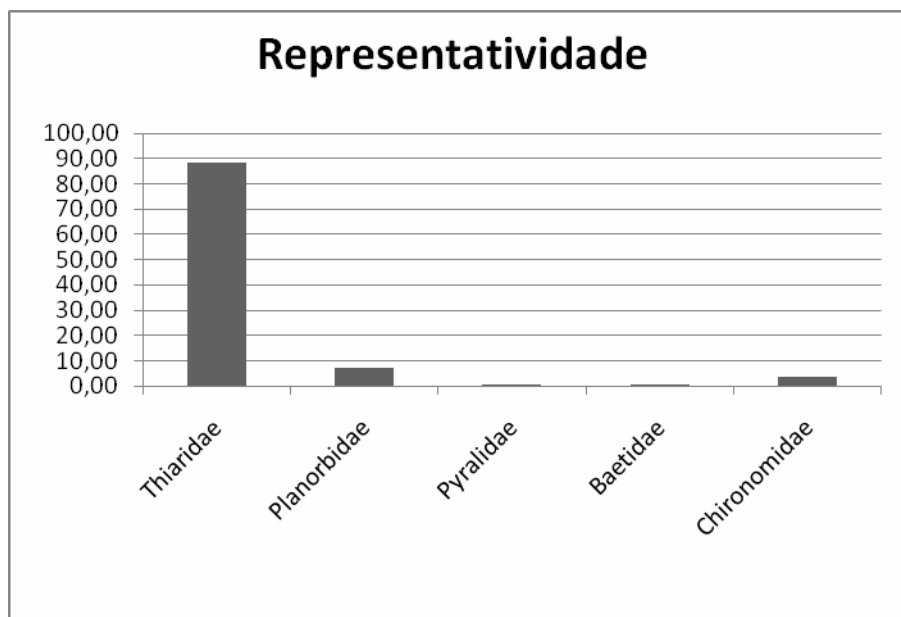


FIGURA 4.3.2.47 - Representatividade de cada família capturada.

Neste estudo utilizou-se o índice biótico de Famílias (IBF) de Hilsenhoff (1998), para caracterizar a água dos pontos amostrais. O Índice Biótico de Famílias de Hilsenhoff constitui um modo de avaliar a qualidade da água. De onde foram recolhidas amostras de macroinvertebrados.

Hilsenhoff (1988) desenvolveu este índice para ser utilizado em rios da América do Norte. Devido a sua simplicidade no cálculo, baixo nível de resolução taxonômica e adequada correlação com fatores ambientais, tem sido amplamente aplicado em diferentes zonas do planeta.

Neste método, a cada grupo taxonômico são atribuídos valores de tolerância à poluição, baseados na tolerância dos grupos à poluição orgânica. Estes valores de tolerância variam entre 0 e 10, em que 0 se aplica aos grupos menos tolerantes e 10 aos grupos mais tolerantes (QUADRO 4.3.2.33).

QUADRO 4.3.2.33
VALORES DE TOLERÂNCIA A POLUIÇÃO

| | | | | | |
|----------------------|---|--------------------|---|--------------------|----|
| Plecoptera | | Calamoceratidae | 3 | Empididae | 6 |
| Capniidae | 1 | Glossosomatidae | 0 | Ephydriidae | 6 |
| Chloroperlidae | 1 | Helicopsychidae | 3 | Psychodidae | 10 |
| Leuctridae | 0 | Hydropsychidae | 4 | Simuliidae | 6 |
| Nemouridae | 2 | Hydroptilidae | 4 | Muscidae | 6 |
| Perlidae | 1 | Lepidostomatidae | 1 | Syrphidae | 10 |
| Perlodidae | 2 | Leptoceridae | 4 | Tabanidae | 6 |
| Pteronarcyidae | 0 | Limnephilidae | 4 | Tipulidae | 3 |
| Taeniopterygidae | 2 | Molannidae | 6 | | |
| | | Odontoceridae | 0 | Amphipoda | |
| Ephemeroptera | | Philpotamidae | 3 | Gammaridae | 4 |
| Baetidae | 4 | Phrygancidae | 4 | Talitridae | 8 |
| Baetiscidae | 3 | Polycentropodidae | 6 | | |
| Caenidae | 7 | Psychomyiidae | 2 | Isopoda | |
| Ephemerellidae | 1 | Rhyacophilidae | 0 | Asellidae | 8 |
| Ephemeridae | 4 | Sericostomatidae | 3 | | |
| Heptageniidae | 4 | Uenoidae | 3 | Acariformes | 4 |
| Leptophlebiidae | 2 | | | | |
| Metretopodidae | 2 | Megaloptera | | Decapoda | 6 |
| Oligoneuridae | 2 | Corydalidae | 0 | | |
| Polymitarcyidae | 2 | Sialidae | 4 | Mollusca | |
| Potomanthidae | 4 | | | Lymnacididae | 6 |
| Siphonuridae | 7 | Lepidoptera | | Psysidae | 8 |
| Trichorythidae | 4 | Pyalidae | 5 | Sphaeridae | 8 |
| | | | | | |
| Odonata | | Coleoptera | | Oligochaeta | 8 |
| Aeshnidae | 8 | Dryopidae | 5 | | |
| Calopterygidae | 5 | Elmidae | 4 | Hirudinea | |
| Coenagrionidae | 9 | Psephenidae | 4 | Bdellidae | 10 |
| Cordulegastridae | 3 | | | | |
| Cordullidae | 5 | Diptera | | Turbellaria | |
| Gomphidae | 1 | Anthericidae | 2 | Plathelminthidae | 4 |
| Lestidae | 9 | Blepharoceridae | 0 | | |
| Libellulidae | 9 | Ceratopogonidae | 6 | | |
| Macromiidae | 3 | Chironomidae | 8 | | |
| Trichoptera | | Other Chironomidae | 6 | | |
| Brachiccatridae | 1 | Dolochopodidae | 4 | | |

Fonte: Hilsenhoff, 1998

Para calcular o IBF a partir de uma amostra de macroinvertebrados, o número de indivíduos de cada grupo taxonômico é multiplicado pelo valor de tolerância à contaminação orgânica desse grupo. Os produtos resultantes são então somados e divididos pelo número de indivíduos da amostra que contribuíram para os produtos calculados, segundo a equação seguinte (ROBINSON, 2004):

$$\text{IBF} = \sum ni.ai / N$$

ni: número de indivíduos do grupo taxonômico i

ai: valor de tolerância do grupo taxonômico i

N: número total de indivíduos

Os valores do IBF podem variar entre 0 e 10. Um valor próximo de 10 significa que a comunidade de invertebrados é dominada por organismos tolerantes à poluição e que o local esteve sujeito a poluição orgânica. Pelo contrário, valores próximos de zero indicam que os organismos intolerantes à poluição dominam a comunidade de invertebrados e, portanto, que a qualidade da água é boa. Um valor de índice inferior a 1,75 indica uma água de excelente qualidade, enquanto que um valor acima de 4,00 indica sérios problemas de qualidade da água (QUADRO 4.3.2.34).

O QUADRO 4.3.2.34 relaciona os macroinvertebrados bentônicos coletados aos seus respectivos pontos amostrais.

QUADRO 4.3.2.34
DADOS DOS MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS COLETADOS

| TÁXONS | VALORES DE TOLERÂNCIA IBF | SP-5 | SP-6 | SP-7 | SP-8 | SP-9 | SP-10 | SP-11 | SP-12 |
|-----------------------|---------------------------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| Gastropoda | | | | | | | | | |
| Thiaridae | 7 | 1380 | 34 | 13 | - | - | - | - | - |
| Planorbidae | 7 | 86 | 23 | 8 | - | - | - | - | - |
| Lepidoptera | | | | | | | | | |
| Pyralidae | 5 | - | - | 1 | - | - | - | - | - |
| Ephemeroptera | | | | | | | | | |
| Baetidae | 4 | - | - | - | 2 | 1 | - | 2 | 4 |
| Diptera | | | | | | | | | |
| Chironomidae | 8 | 23 | 15 | 19 | - | - | - | - | 1 |
| Cálculo do IBF | | 7,02 | 7,21 | 7,41 | 4,00 | 4,00 | - | 4,00 | 4,00 |

Obs: Valores de Gastropoda – Thiaridae e Planorbidae, foram adaptados da tabela Biological Monitoring Working Party (BMWP)

Os organismos, classificados quanto a sua sensibilidade e resistência às condições ambientais, foram associados aos valores de IBF (QUADRO 4.3.2.35).

QUADRO 4.3.2.35

QUALIDADE DA ÁGUA BASEADA NOS VALORES DO ÍNDICE BIÓTICO DE HILSENHOFF

| ÍNDICE BIÓTICO | QUALIDADE DA ÁGUA | GRAU DE POLUIÇÃO ORGÂNICA |
|----------------|---------------------|---------------------------------------|
| 0,00-3,50 | Excelente | Sem poluição orgânica aparente |
| 3,51-4,50 | Muito boa | Possível poluição orgânica leve |
| 4,51-5,50 | Boa | Alguma poluição orgânica |
| 5,51-6,50 | Razoável | Poluição orgânica razoável |
| 6,51-7,50 | Moderadamente pobre | Poluição orgânica significativa |
| 7,51-8,50 | Pobre | Poluição orgânica muito significativa |
| 8,51-10,00 | Muito pobre | Poluição orgânica severa |

A partir daí, pode-se aferir que a qualidade no ponto SP-5; SP-6 e SP-7 apresentam qualidade da água moderadamente pobre – “**poluição orgânica significativa**”; os pontos SP-8; SP-9; SP-11 e SP-12 apresentam qualidade da muito boa – “**possível poluição orgânica leve**”. No ponto P-10 não obtivemos representatividade.

Os resultados podem ser melhor visualizados na FIGURA 4.3.2.48. Menores valores estão relacionados à melhor qualidade da água.

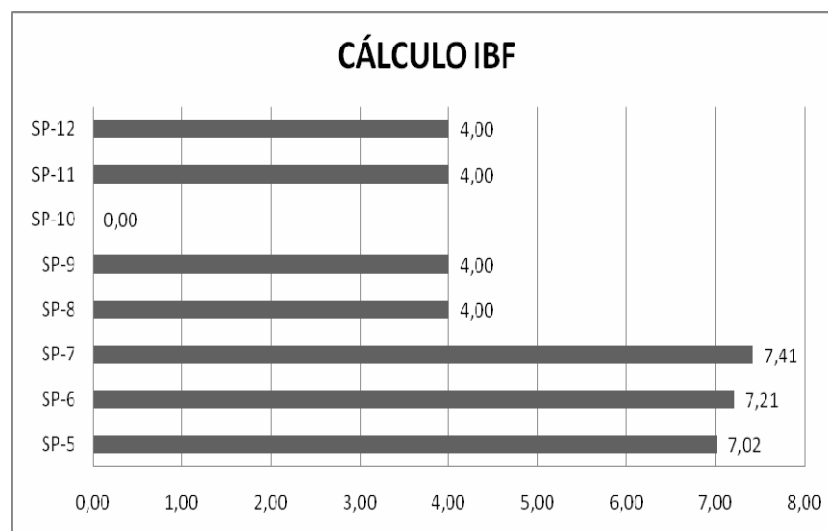


FIGURA 4.3.2.48 - Qualidade da água em cada ponto amostral.

De todos os insetos coletados, a ordem mais abundante foi Gastropoda (Thiaridae). Os representantes desta família possuem grande capacidade migratória e ampla tolerância às condições ambientais, tornando-se bem estabelecidas em diversos tipos de ambientes. Distribuem-se em habitats muito variados, sendo encontrado em rios e lagos em diferentes profundidades (SIMBERLOFF & STILING, 1996).

O ambiente demonstra possuir águas de melhor qualidade nos pontos SP-8; SP-9; SP-11 e SP-12, decaindo nos pontos: SP-5; SP-6; SP-7. No ponto SP-10 não obtivemos representatividade.

➤ Campanha Seca

Foi capturado um total de 168 exemplares, representando 08 diferentes táxons. A maior riqueza de organismos foi observada no Ponto SP-6, com 48 organismos; seguido pelos pontos SP-7 com 42; SP-10 com 31; SP-8 com 22; SP-5 com 12; SP-9 e SP-11 com 5 e SP-12 com 3. A ordem Díptera, família Chironomidae foi o grupo que teve maior representatividade quanto à abundância relativa, apresentando 61,90% do total de exemplares capturados, seguida pela ordem Gastropoda, família Planorbidae e Hydrobiidae com (12,50 e 10,71%) respectivamente; Diptera, família Tipularidae com (5,95%); Odonata, família Gomphidae com (5,36%); Hemíptera, família Naucoridae com (2,38%); e Gastropoda, família Pleuroceridae; Ephemeroptera, família Baetidae com (0,60%), destacando-se como as famílias de menor representatividade, conforme FIGURA 4.3.2.49.

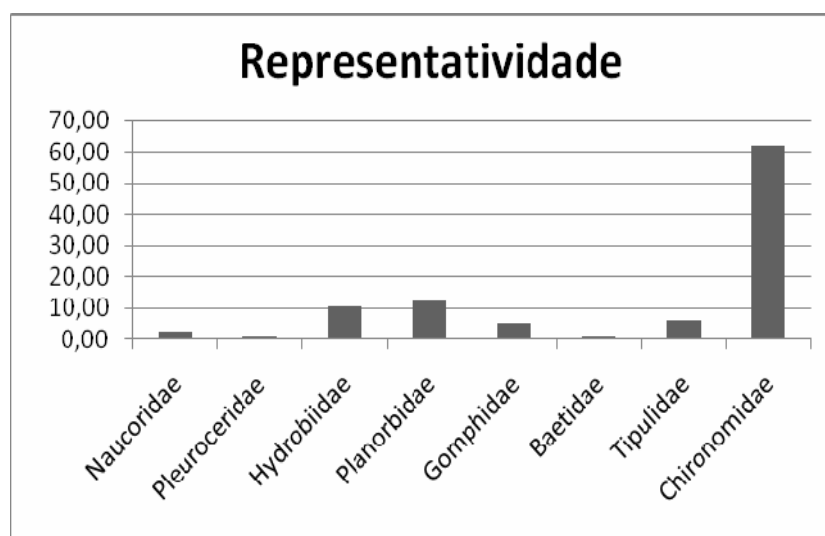


FIGURA 4.3.2.49- Representatividade de cada família capturada.

Neste estudo utilizou-se o índice biótico de Famílias (IBF) de Hilsenhoff (1998), para caracterizar a água dos pontos amostrais. O Índice Biótico de Famílias de Hilsenhoff constitui um modo de avaliar a qualidade da água. De onde foram recolhidas amostras de macroinvertebrados.

Hilsenhoff (1988) desenvolveu este índice para ser utilizado em rios da América do Norte. Devido a sua simplicidade no cálculo, baixo nível de resolução taxonômica e adequada correlação com fatores ambientais, tem sido amplamente aplicado em diferentes zonas do planeta.

Neste método, a cada grupo taxonômico são atribuídos valores de tolerância à poluição, baseados na tolerância dos grupos à poluição orgânica. Estes valores de tolerância variam entre 0 e 10, em que 0 se aplica aos grupos menos tolerantes e 10 aos grupos mais tolerantes (QUADRO 4.3.2.36).

QUADRO 4.3.2.36
VALORES DE TOLERÂNCIA A POLUIÇÃO
(DADOS DE HILSENHOFF 1998)

| | | | | | |
|----------------------|---|--------------------|---|--------------------|----|
| Plecoptera | | Calamoceratidae | 3 | Empididae | 6 |
| Capniidae | 1 | Glossosomatidae | 0 | Ephydriidae | 6 |
| Chloroperlidae | 1 | Helicopsychidae | 3 | Psychodidae | 10 |
| Leuctridae | 0 | Hydropsychidae | 4 | Simuliidae | 6 |
| Nemouridae | 2 | Hydroptilidae | 4 | Muscidae | 6 |
| Perlidae | 1 | Lepidostomatidae | 1 | Syrphidae | 10 |
| Perlodidae | 2 | Leptoceridae | 4 | Tabanidae | 6 |
| Pteronarcyidae | 0 | Limnephilidae | 4 | Tipulidae | 3 |
| Taeniopterygidae | 2 | Molannidae | 6 | | |
| | | Odontoceridae | 0 | Amphipoda | |
| Ephemeroptera | | Philpotamidae | 3 | Gammaridae | 4 |
| Baetidae | 4 | Phrygancidae | 4 | Talitridae | 8 |
| Baetiscidae | 3 | Polycentropodidae | 6 | | |
| Caenidae | 7 | Psychomyiidae | 2 | Isopoda | |
| Ephemerellidae | 1 | Rhyacophilidae | 0 | Asellidae | 8 |
| Ephemeridae | 4 | Sericostomatidae | 3 | | |
| Heptageniidae | 4 | Uenoidae | 3 | Acariformes | 4 |
| Leptophlebiidae | 2 | | | | |
| Metretopodidae | 2 | Megaloptera | | Decapoda | 6 |
| Oligoneuridae | 2 | Corydalidae | 0 | | |
| Polymitarcyidae | 2 | Sialidae | 4 | Mollusca | |
| Potomanthidae | 4 | | | Lymnaciidae | 6 |
| Siphonuridae | 7 | Lepidoptera | | Psysidae | 8 |
| Trichorythidae | 4 | Pyrilidae | 5 | Sphaeridae | 8 |
| | | | | | |
| Odonata | | Coleoptera | | Oligochaeta | 8 |
| Aeshnidae | 8 | Dryopidae | 5 | | |
| Calopterygidae | 5 | Elmidae | 4 | Hirudinea | |
| Coenagrionidae | 9 | Psephenidae | 4 | Bdellidae | 10 |
| Cordulegastridae | 3 | | | | |
| Cordullidae | 5 | Diptera | | Turbellaria | |
| Gomphidae | 1 | Anthericidae | 2 | Plathelminthidae | 4 |
| Lestidae | 9 | Blepharoceridae | 0 | | |
| Libellulidae | 9 | Ceratopogonidae | 6 | | |
| Macromiidae | 3 | Chironomidae | 8 | | |
| Trichoptera | | Other Chironomidae | 6 | | |
| Brachiccatridae | 1 | Dolichopodidae | 4 | | |

Para calcular o IBF a partir de uma amostra de macroinvertebrados, o número de indivíduos de cada grupo taxonômico é multiplicado pelo valor de tolerância à contaminação orgânica desse grupo. Os produtos resultantes são então somados e divididos pelo número de indivíduos da amostra que contribuíram para os produtos calculados, segundo a equação seguinte (ROBINSON, 2004):

$$IBF = \sum ni.ai / N$$

ni: número de indivíduos do grupo taxonômico i

ai: valor de tolerância do grupo taxonômico i

N: número total de indivíduos

Os valores do IBF podem variar entre 0 e 10. Um valor próximo de 10 significa que a comunidade de invertebrados é dominada por organismos tolerantes à poluição e que o local esteve sujeito a poluição orgânica. Pelo contrário, valores próximos de zero indicam que os organismos intolerantes à poluição dominam a comunidade de invertebrados e, portanto, que a qualidade da água é boa. Um valor de índice inferior a 1,75 indica uma água de excelente qualidade, enquanto que um valor acima de 4,00 indica sérios problemas de qualidade da água (ver QUADRO 4.3.2.37).

O QUADRO 4.3.2.37 relaciona os macroinvertebrados bentônicos coletados aos seus respectivos pontos amostrais.

QUADRO 4.3.2.37
DADOS DOS MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS COLETADOS

| Taxons | Valores de tolerância IBF | SP-1 | SP-2 | SP-3 | SP-4 | SP-5 | SP-6 | SP-7 | SP-8 | SP-9 | SP-10 | SP-11 | SP-12 |
|-----------------------|------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| Hemiptera | | | | | | | | | | | | | |
| Naucoridae | 7 | - | - | - | - | 4 | - | - | - | - | - | - | - |
| Gastropoda | | | | | | | | | | | | | |
| Pleuroceridae | 7 | 7 | 1 | 1 | 8 | - | 1 | - | - | - | - | - | - |
| Hydrobiidae | 7 | 2 | - | 4 | - | 6 | 12 | - | - | - | - | - | - |
| Planorbidae | 7 | - | - | 1 | 18 | - | 21 | - | - | - | - | - | - |
| Odonata | | | | | | | | | | | | | |
| Gomphidae | 1 | 1 | - | - | - | 2 | 4 | - | - | - | - | 3 | - |
| Ephemeroptera | | | | | | | | | | | | | |
| Baetidae | 4 | - | - | - | 1 | - | - | - | 1 | - | - | - | - |
| Diptera | | | | | | | | | | | | | |
| Tipulidae | 3 | | - | - | - | - | - | - | - | 3 | 5 | - | 2 |
| Chironomidae | 8 | 21 | 3 | 1 | 8 | - | 10 | 42 | 21 | 2 | 26 | 2 | 1 |
| Cálculo do IBF | | 7,12 | 6,44 | 4,86 | 7,14 | 4,00 | 5,71 | 8,00 | 7,82 | 5,00 | 7,19 | 3,80 | 4,67 |

Obs: Valores de Himiptera – Naucoridae; Gastropoda - Pleuroceridae, Hydrobiidae, Planorbidae, foram adaptados da tabela Biological Monitoring Working Party (BMWP)

Os organismos, classificados quanto a sua sensibilidade e resistência às condições ambientais, foram associados aos valores de IBF (QUADRO 4.3.2.38).

QUADRO 4.3.2.38
QUALIDADE DA ÁGUA BASEADA NOS VALORES DO ÍNDICE BIÓTICO DE HILSENHOFF

| ÍNDICE BIÓTICO | QUALIDADE DA ÁGUA | GRAU DE POLUIÇÃO ORGÂNICA |
|----------------|---------------------|---------------------------------------|
| 0,00-3,50 | Excelente | Sem poluição orgânica aparente |
| 3,51-4,50 | Muito boa | Possível poluição orgânica leve |
| 4,51-5,50 | Boa | Alguma poluição orgânica |
| 5,51-6,50 | Razoável | Poluição orgânica razoável |
| 6,51-7,50 | Moderadamente pobre | Poluição orgânica significativa |
| 7,51-8,50 | Pobre | Poluição orgânica muito significativa |
| 8,51-10,00 | Muito pobre | Poluição orgânica severa |

A partir daí, pode-se aferir que a qualidade no ponto SP-5 apresenta qualidade da água muito boa – “**possível poluição orgânica leve**”; o ponto SP-6 apresenta qualidade da água razoável – “**poluição orgânica razoável**”; o ponto SP-7 apresenta qualidade da água pobre - “**poluição orgânica muito significativa**”; o ponto SP-8 apresenta qualidade da água pobre - “**poluição orgânica muito significativa**”; o ponto SP-9 apresenta qualidade da água boa - “**alguma poluição orgânica**”; o ponto SP-10 apresenta qualidade da água moderadamente pobre - “**poluição orgânica significativa**”; o ponto SP-11 e SP-12 apresentam qualidade da água muito boa - “**possível poluição orgânica leve**”.

Os resultados podem ser melhor visualizados na FIGURA 4.3.2.50. Menores valores estão relacionados à melhor qualidade da água.

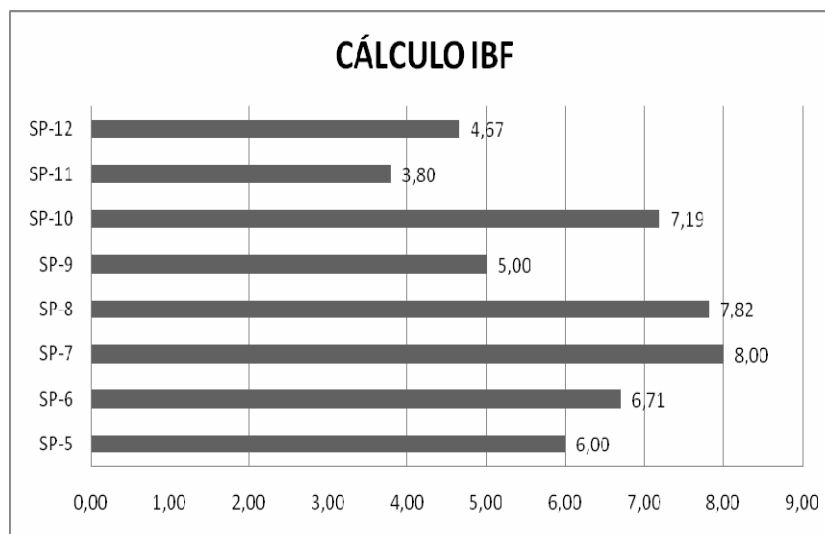


FIGURA 4.3.2.50 - Qualidade da água em cada ponto amostral.

De todos os insetos coletados, a ordem mais abundante foi Diptera (Chironomidae). Os representantes desta família distribuem-se em habitats muito variados, sendo encontrado em rios e lagos em diferentes profundidades.

Os Chironomidae constituem um grupo amplamente distribuído, colonizando uma grande variedade de substratos (PINDER, 1995). A alta densidade de desses organismos pode ser explicada pela grande quantidade de matéria orgânica encontrada nos sedimentos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ambiente demonstra possuir águas de melhor qualidade no ponto SP-11, decaindo na seguinte ordem: SP-12; SP-9; SP-5; SP-6; SP-10; SP-8, o ponto SP-7 demonstrou pior qualidade da água, não oferecendo condições ambientais suficientes para suprir as necessidades das diferentes comunidades bentônicas.

4.4. Diagnóstico do Meio Antrópico

4.4.1. Meio Socioeconômico

O diagnóstico socioeconômico foi elaborado em conformidade com o Termo de Referência emitido pelo Instituto Natureza do Tocantins - NATURATINS para o Estudo e Relatório de Impacto Ambiental - EIA/RIMA do PROJETO ARRAIAS, de responsabilidade da ITAFÓS MINERAÇÃO LTDA., referente à exploração e beneficiamento de rocha fosfática na zona rural do município de Arraias, no Estado de Tocantins. O diagnóstico a seguir apresentado objetivou caracterizar, por meio de levantamentos de dados primários e secundários, o meio socioeconômico, cultural e o perfil dos moradores do município de Arrais; também buscou verificar a percepção que a comunidade detém do local de moradia, os laços comunitários e organização social existentes, bem como a percepção da mesma em relação à implantação de um empreendimento na região.

A área de estudo do meio antrópico é representada pelo município de Arraias, no qual será implantado o empreendimento. Definiu-se como área diretamente afetada (ADA) a áreas das barragens (rejeitos, água e dique de contenção), a área do aterro sanitário, bem como a faixa de 300 metros no entorno das áreas de lavra e da unidade fabril, conforme FIGURA 4.4.1.1.

Para obtenção de dados secundários para compor o diagnóstico ambiental do meio antrópico, foram realizadas pesquisas bibliográficas e consulta de dados estatísticos disponíveis nos sítios eletrônicos de órgãos públicos, em particular, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, além dos órgãos estaduais, tais como as Secretarias de Estado do Tocantins (Planejamento, Fazenda), o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, entre outros.

Em abril de 2010 foram realizados os levantamentos de campo com a finalidade de confrontar os resultados com os dados secundários e atualizar o mapa de uso do solo. Durante os levantamentos de campo também foi realizada pesquisa de percepção ambiental, com a aplicação entre os moradores locais de um questionário amplo. Também foram realizadas entrevistas com lideranças locais.

Desta forma, na primeira parte do presente capítulo é apresentada a caracterização socioeconômica do município de Arraias e, na segunda parte, os resultados da pesquisa de percepção ambiental realizada.

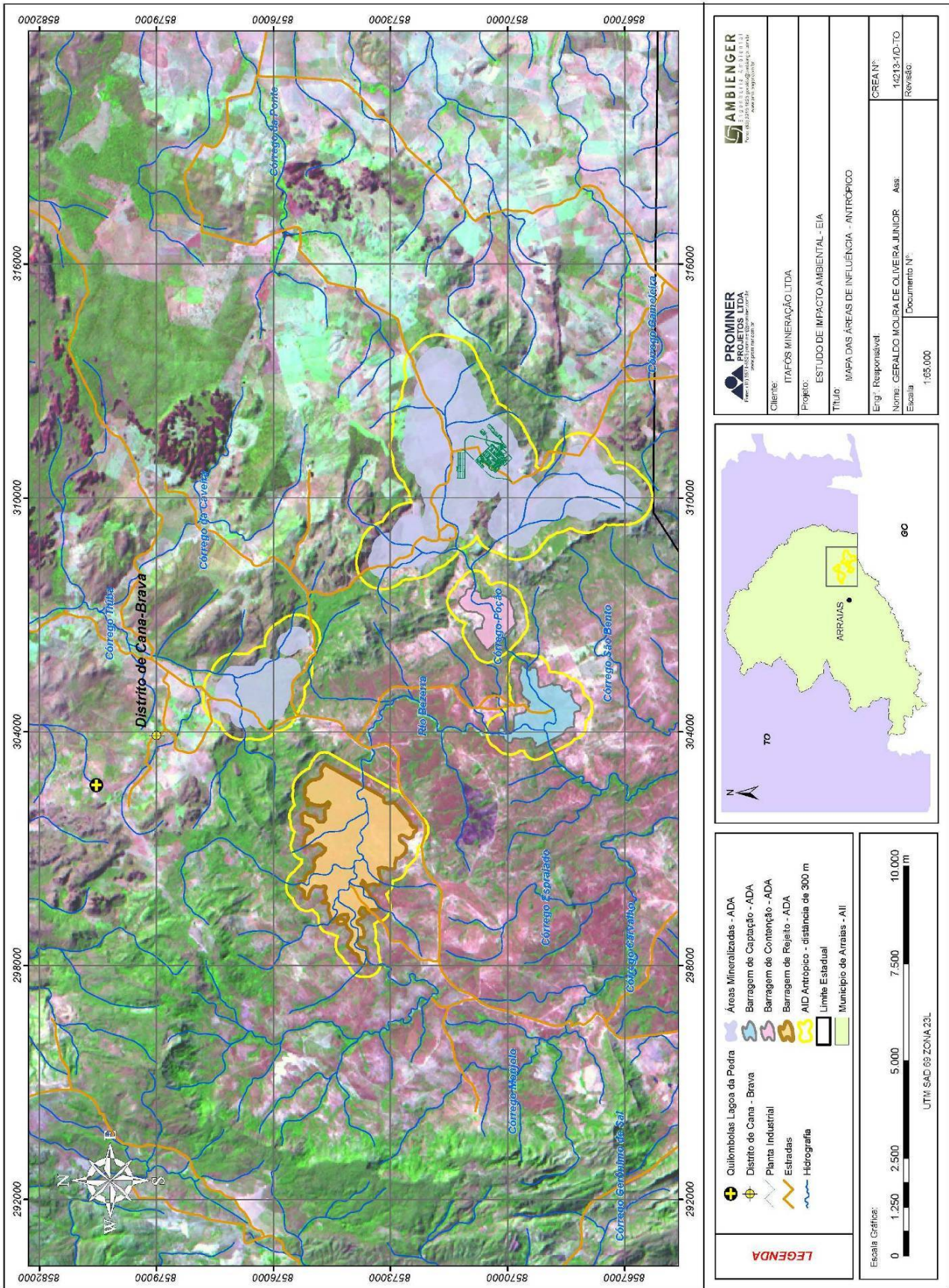


FIGURA 4.4.1.1 - Mapa de localização da área de estudo e ADA para o meio antrópico.

✓ **Diagnóstico Socioeconômico do Município de Arraias**

Histórico de Criação do Município de Arraias

A história de Arraias começou no ciclo do ouro. Em meados do século XVIII, uma missão jesuítica instalou-se próximo ao local onde hoje é a cidade, constituindo um aldeamento com o nome de Boqueirão dos Tapuios. Os primeiros negros vindos de quilombos destruídos começaram a chegar à região, ocupando um local conhecido como Chapada dos Negros. A partir daí estava fundado o Arraial da Chapada dos Negros. A riqueza era tanta que o governador da Capitania de São Paulo, D. Luís de Mascarenhas, veio pessoalmente, em 1740, tomar posse dos veios auríferos da região. Este, contando com a ajuda do capitão Felipe Antônio Cardoso e dos escravos, transferiu a sede do Arraial da Chapada dos Negros para o local atualmente ocupado pela cidade de Arraias. Só em 1914 foi criado o município de Arraias.

O nome tem origem na antiga denominação do rio Tocantins - rio Iabebéri, ou rio das Arraias. O ouvidor Joaquim Theotônio Segurado, ao tomar conhecimento de que o capitão Felipe Antônio Cardoso, seu antagonista, havia fundado uma vila próxima à Chapada dos Negros, e que ainda não havia dado um nome a ela, enviou, por ironia, uma porção de arraias.

Arraias é conhecida como “cidade das colinas” por haver apresentar várias serras no município. Na arquitetura da cidade predomina o estilo colonial português. Nas casas mais antigas podem ser observadas as iniciais dos patriarcas das famílias que as construíram, bem como o ano de sua construção.



FIGURA 4.4.1.1 - Praça do coreto na cidade de Arraias.



FIGURA 4.4.1.2 - Vista das Colinas que circundam a cidade de Arraias.



FIGURA 4.4.1.3 - Casarão no estilo colonial.



FIGURA 4.4.1.4 - Museu Histórico de Arraias.

Perfil Socioeconômico e Cultural

• Demografia e Dinâmica Populacional

A demografia é a ciência que estuda as populações humanas e que, a partir de dados quantitativos, identifica suas variações e de seu estado, tais como distribuição espacial, sua composição e características gerais. Uma preocupação fundamental no estudo das populações humanas é com o seu tamanho em determinado momento e com os possíveis fenômenos que o determinam ou o afetam, entre eles os nascimentos, os óbitos e a migração. É importante investigar de que modo cada um desses componentes pode ser afetado por mudanças e como os fenômenos se relacionam entre si. É de fundamental importância na demografia o estudo da composição da população por idade e sexo, principalmente pela sua repercussão sobre os fenômenos demográficos, sociais e econômicos.

O município de Arraias possui uma área territorial de 5.786 km². Conforme a última contagem populacional do IBGE (2010) realizada em 2007, a sua população era de 10.626 habitantes.

A partir dos dados apresentados no QUADRO 4.4.1.1, verifica-se que no período compreendido entre 2000 e 2007 houve um decréscimo da ordem de - 0,47% da taxa geométrica de crescimento anual da população de Arraias. Tal resultado pode ser retrato dos percalços pelos quais passa o município, com o êxodo populacional para outras localidades que propiciam melhores condições de vida e de trabalho. Porém, esse decréscimo reflete na arrecadação e menor participação no Fundo de Participação dos Municípios (FPM) e nas políticas de incentivos direcionadas pelo Governo Federal e Estadual aos municípios e, como consequência, há menor circulação monetária, não atração de investimento etc. A população que permanece no município é a mais prejudicada, fato evidenciado na pesquisa de percepção ambiental realizada em Arraias, postos de trabalho é a principal reivindicação dos entrevistados.

QUADRO 4.4.1.1
DADOS DEMOGRÁFICOS DE ARRAIAS

| Município | População Total | | Taxa Geométrica de Crescimento anual (%a.a) | | Densidade Demográfica (hab/km ²) | Taxa de urbanização (%) |
|-----------|-----------------|--------|---|-----------|--|-------------------------|
| | 2000 | 2007 | 1996/2000 | 2000/2007 | | |
| Arraias | 10.984 | 10.626 | -0,66 | -0,47 | 2,0 | 57,7 |

Fonte: IBGE, 2010 - Censo Demográfico 2000 / Contagem da População 2007.

A densidade demográfica do município é de apenas 2 habitantes por km²; a média estadual é 4,8; a média regional que é 3,31. A taxa de urbanização é de 57,7%, ou seja, quase que a metade da população ainda reside na zona rural de Arraias. Aos poucos tem-se observado em Arraias o abandono da zona rural pelos administradores municipais, o que torna o acesso a essas regiões difícil, principalmente pelo péssimo estado de conservação das estradas, e a pouca infraestrutura, ocasionando assim, migração para a área urbana em busca de melhor qualidade de vida.

Com relação às taxas negativas de crescimento da população de Arraias, estas são preocupantes, pois nos períodos analisados o índice populacional sofreu declínio significativo, embora tenha ocorrido uma ligeira melhora no período 2000/2007, revelando assim, as dificuldades administrativas municipais no sentido de reverter esse quadro, uma vez que é bastante limitado o orçamento municipal. O desafio diário dos gestores municipais reside na conciliação entre necessidades públicas - entendidas, basicamente, como a prestação de funções e de serviços públicos - e estreitos orçamentos, sem abandonar o respeito à pluralidade de normas jurídicas e com o objetivo único de alcançar, com eficiência, o bem-estar da população.

No tocante ao contingente masculino e feminino, observa-se, que o índice masculino na zona rural é mais significativo representando 55,7% da população rural e, o feminino é mais representativo na área urbana com percentual de 51,7% (QUADRO 4.4.1.2).

QUADRO 4.4.1.2
POPULAÇÃO RESIDENTE POR SEXO E SITUAÇÃO DO DOMICÍLIO.

| Município | População Urbana | | População Rural | |
|-----------|------------------|-----------|-----------------|-----------|
| | Feminina | Masculina | Feminina | Masculina |
| Arraias | 3.173 | 2.963 | 2.150 | 2.698 |

Fonte: IBGE, 2010 - Resultados da Amostra do Censo Demográfico 2000.

Com relação à distribuição da população por faixa etária, conforme dados apresentados no QUADRO 4.4.1.3, há uma equivalência entre a população jovem (até 17 anos) e a população adulta economicamente ativa, de 20 a 59 anos. Esta representa 46% da população, sendo bem próximo do contingente de jovens entre 0 e 17 anos, que é de 45%. Esses dados fornecem informações, tanto atuais quanto futuras, quanto ao potencial de mão-de-obra, planejamentos e investimentos em estruturas para atendimento das necessidades básicas da população em geral e dados populacionais, que podem ser utilizados por empresas privadas e governamentais que pretendem investir ou se instalarem no município.

QUADRO 4.4.1.3
POPULAÇÃO DE ARRAIAS POR FAIXA ETÁRIA

| FAIXA ETÁRIA (ANOS) | ARRAIAS/TO POPULAÇÃO |
|--------------------------------|---------------------------------|
| 0 a 3 | 984 |
| 4 | 274 |
| 5 a 6 | 557 |
| 7 a 9 | 864 |
| 10 a 14 | 1.478 |
| 15 a 17 | 786 |
| 18 a 19 | 394 |
| 20 a 24 | 887 |
| 25 a 29 | 710 |
| 30 a 39 | 1.287 |
| 40 a 49 | 1.034 |
| 50 a 59 | 771 |
| 60 a 64 | 293 |
| 65 a 69 | 228 |
| 70 a 74 | 178 |
| 75 a 79 | 80 |
| 80 ou mais | 179 |
| TOTAL | 10.984 |

Fonte: IBGE, Resultados da Amostra do Censo Demográfico 2000.

- **Fluxo Migratório**

A movimentação migratória no município de Arraias apresenta variação entre os sexos, quando ela ocorre de outra unidade da federação para o Estado há uma predominância masculina, quando ocorre dentro do próprio Estado há uma equivalência entre os sexos (QUADRO 4.4.1.4).

QUADRO 4.4.1.4
FLUXO MIGRATÓRIO NO MUNICÍPIO DE ARRAIAS - 1996

| MUNICÍPIO | OUTRA UF (%) | | MESMA UF (%) | |
|------------------|---------------------|---------------|---------------------|---------------|
| | Homem | Mulher | Homem | Mulher |
| Arraias | 410 | 178 | 144 | 110 |

Fonte: IBGE, 2010

A predominância masculina no fluxo migratório entre as unidades federativas pode estar relacionada à busca pelos homens melhores oportunidades de trabalho em outras localidades.

Outro dado que está relacionado ao fluxo migratório, e que foi verificado na pesquisa de campo, diz respeito, a movimentação migratória da zona rural para a zona urbana do município. Segundo as pessoas que fizeram essa trajetória, estavam em busca de melhor qualidade de vida, educação, saúde e outros benefícios que pudessem mudar de forma significativa as suas vidas.

- **Qualidade de Vida**

A partir da Constituição Federal de 1988, nota-se uma expressiva fragmentação do território brasileiro, em decorrência do surgimento de um grande número de pequenos municípios e, concomitantemente, uma grande demanda de serviços públicos para o atendimento da população em suas necessidades básicas. Nesse mesmo período, vários aspectos como a municipalização dos serviços de saúde e educação, descentralização administrativa e lei de responsabilidade fiscal foram significativos para aumentar as dificuldades da gestão local, que aliados à baixa arrecadação de tributos e ao descompasso das transferências pelo processo de municipalização dos serviços, vêm trazendo forte impacto aos pequenos municípios com economias fragilizadas.

Na tentativa de aprofundar uma reflexão sobre as premissas definidoras e norteadoras da busca do desenvolvimento e do bem-estar, sob o aspecto ético, ambiental, de plenitude humana, a fim de sugerir elementos para a elaboração de um novo conjunto de indicadores que mensurem, a um só tempo e de forma integradora, o bem-estar individual, o equilíbrio ambiental e o desenvolvimento econômico, o conceito de qualidade de vida seria o fundamento deste conjunto de indicadores, aqui entendido enquanto um direito de cidadania (FERREIRA, 1996). A preocupação com o conceito de "qualidade de vida" refere-se a um movimento dentro das ciências humanas e biológicas no sentido de valorizar parâmetros mais amplos que o controle de sintomas, a diminuição da mortalidade ou o aumento da expectativa de vida.

Renda familiar, educação, assistência médica, saneamento básico, entre outros, são demandas utilizadas como parâmetros para a realização das potencialidades individuais. Porém, deve-se atentar ao fato de que elas são relativas, sofrendo variações, de acordo com realidade da sociedade que se está avaliando. A partir do uso delas, é possível calcular os indicadores que expressam a qualidade de vida da população.

Avaliar os padrões de desenvolvimento de uma comunidade ou sociedade sem analisar esses fatores é quase impossível, tendo em vista que eles expressam de forma bastante eficiente a realidade local. Assim, para investigar as questões referentes aos padrões de qualidade de vida dos moradores do município de Arraias foi utilizado o IDH - Índice de Desenvolvimento Humano, calculado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - PNUD. No Brasil o IDH é elaborado em conjunto com o Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas - IPEA.

O QUADRO 4.4.1.5 a seguir, apresenta-se o IDH calculado para o município de Arraias, comparando-o com o do estado do Tocantins nos anos de 1991 e 2000. Como se pode observar, embora em todas as dimensões tenha havido sensíveis progressos em Arraias no período 1991-2000, ainda que houvesse apresentado melhoras em 2000, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDH-M do município permanecia em patamares inferiores aos do estado do Tocantins. De qualquer forma, nota-se também que os avanços verificados em Arraias neste espaço intercensitário foram em taxas superiores aos verificados no conjunto do estado, nas diversas dimensões da pesquisa, o que elevou o IDH-M de Arraias.

QUADRO 4.4.1.5

ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO MUNICIPAL DE ARRAIAS

| IDH | Anos | Arraias | Estado |
|-----------------|------|---------|--------|
| IDH-M | 1991 | 0,563 | 0,611 |
| | 2000 | 0,685 | 0,710 |
| IDH-Renda | 1991 | 0,552 | 0,580 |
| | 2000 | 0,594 | 0,633 |
| IDH-Longevidade | 1991 | 0,593 | 0,589 |
| | 2000 | 0,713 | 0,671 |
| IDH-Educação | 1991 | 0,543 | 0,665 |
| | 2000 | 0,747 | 0,826 |

A dimensão que mais contribuiu para a elevação do IDH de Arraias entre 1991 e 2000 foi a Educação, passando de 0,543 para 0,747 no período, seguido pela melhora da dimensão Longevidade, de 0,593 para 0,713, e um discreto aumento da dimensão Renda, de 0,552 para 0,594. Para o estado, assim como ocorreu em Arraias, a dimensão que mais evoluiu foi a Educação, seguida pela Longevidade e Renda.

Em 2000, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal de Arraias era 0,685. Segundo a classificação do PNUD, o município está entre as regiões consideradas de médio desenvolvimento humano (IDH entre 0,5 e 0,8). Em relação aos outros municípios do Brasil, Arraias apresenta uma situação intermediária: ocupa a 3225ª posição, sendo que 3224 municípios (58,5%) estão em melhor situação e 2282 municípios (41,5%) estão em pior situação ou equivalente.

Em relação aos outros municípios do Estado, Arraias apresenta uma situação boa: ocupa a 43ª posição, sendo que 42 municípios (30,25%) estão em melhor situação e 96 municípios (69,8%) estão em pior situação ou equivalente. Paradoxal é se verificar certo contrasenso na distribuição desses dados, embora o município ocupe uma posição intermediária na visão do PNUD, pelo que revela seu IDH-M, Arraias apresenta baixo índice de emprego, escolaridade e distribuição de renda, fatores relevantes para criar um círculo virtuoso de desenvolvimento humano.

Uso e Ocupação do Solo

Em 2006 o censo agropecuário registrou no município de Arraias 924 estabelecimentos agropecuários, distribuídos em uma área de 228.358 ha, representando 34,5% do total da área do município, conforme apresentado no QUADRO 4.4.1.6.

QUADRO 4.4.1.6

ÁREA OCUPADA POR ESTABELECIMENTOS RURAIS EM ARRAIAS

| Município | Área Total | | Estabelecimentos | | |
|-----------|-----------------|---------|------------------|-----------|------|
| | km ² | ha | Número | Área (ha) | % |
| Arraias | 5.786 | 578.600 | 924 | 228.358 | 34,5 |

Fonte: IBGE, 2010 - Censo Agropecuário de 2006.

Constata-se a partir da análise do QUADRO 4.4.1.7, que a estrutura rural da área em estudo se assemelha aos padrões estaduais e nacionais, nos quais se observa uma grande

concentração de terra em poucos estabelecimentos rurais e um número alto de pequenos estabelecimentos com pouca fração de terra.

Um grupo de 99 estabelecimentos, com áreas variando de 500 a mais de 2.500 hectares, concentra 70,6% das áreas ocupadas por estabelecimentos rurais no município de Arraias, ou seja, 161.232 hectares. Por outro lado, 380 pequenos estabelecimentos, com área menor que 50 hectares, ocupam apenas 3,3% das áreas dos estabelecimentos rurais, totalizando 7.651 hectares.

Os estabelecimentos de médio porte, com área entre 50 até 500 hectares, representam 26,1% e ocupam uma área de 59.475 hectares do total da área rural, distribuídos em 326 estabelecimentos. Este percentual de concentração de terras em propriedades médias e grandes confirma a existência na região de sítios, entre 100 e 500 ha, e de grandes latifúndios com mais de 500 ha.

QUADRO 4.4.1.7
ESTABELECIMENTOS RURAIS POR ÁREA NA REGIÃO DE ARRAIAS

| TAMANHO | ESTABELECIMENTO | |
|----------------------------|-----------------|----------------|
| | QUANTIDADE | ÁREA (ha) |
| Menos de 1 ha | 8 | - |
| De 1 a menos de 5 ha | 64 | 203 |
| De 5 a menos de 10 ha | 54 | 443 |
| De 10 a menos de 20 ha | 86 | 1.285 |
| De 20 a menos de 50 ha | 168 | 5.720 |
| De 50 a menos de 100 ha | 115 | 8.837 |
| De 100 a menos de 200 ha | 99 | 14.052 |
| De 200 a menos de 500 ha | 112 | 36.586 |
| De 500 a menos de 1000 ha | 45 | 31.240 |
| De 1000 a menos de 2500 ha | 40 | 58.723 |
| De 2500 ha e mais | 14 | 71.269 |
| Produtor sem área | 119 | - |
| Total | 924 | 228.358 |

Fonte: IBGE - Censo Agropecuário de 2006.

De acordo com o censo agropecuário de 2006, realizado pelo o IBGE, o quantitativo de uso e ocupação do solo na área rural de Arraias sofreu perdas em todas as categorias. Tais perdas podem estar relacionadas ao êxodo rural, que ocasiona com isso, maior concentração de terras na mão de poucos, pois, ao mudar-se da zona rural para a urbana, quase sempre o pequeno produtor se desfaz de sua propriedade. Dessa forma, os que ficam, agregam cada vez mais áreas às suas propriedades que se tornam cada vez maiores.

Conforme QUADRO 4.4.1.8, observa-se que na área em estudo o uso do solo que predomina está associada às atividade de pecuária, uma vez que a categoria pastagens cobre 58,63% de toda a área dos estabelecimentos rurais, seguida pelas as categorias matas e florestas com 26,41%, sistemas agroflorestais com 6,51%, terra degradada com 4,82%, lavouras com 2,38%, benfeitorias com 1,19% e lagos e açudes com 0,06%.

QUADRO 4.4.1.8
NÚMERO DE ESTABELECIMENTO AGROPECUÁRIO POR UTILIZAÇÃO DAS TERRAS
ARRAIAS / TO

| CATEGORIA | Número de Estabelecimentos | | Área dos Estabelecimentos (ha) 2006 |
|--------------------------|----------------------------|--------------|--|
| | 1995 | 2006 | |
| Lavouras | 452 | 373 | 5.425 |
| Pastagens | 1.055 | 1.010 | 133.893 |
| Matas e florestas | 553 | 410 | 60.311 |
| Sistemas Agroflorestais | 0 | 165 | 14.877 |
| Lagos e Açudes | 0 | 27 | 113 |
| Constr. Benf. e Caminhos | 0 | 504 | 2.726 |
| Terra Degradada | 621 | 170 | 11.013 |
| Total | 2.681 | 2.659 | 228.358 |

Fonte: IBGE - Censo Agropecuário de 1995 e 2006.

Economia Familiar

Economia Familiar está atrelada ao conceito de um ou mais indivíduos residindo em uma unidade habitacional (casas, apartamentos, entre outros), desde que a unidade habitacional possa ser individualizada por sua fonte de renda (orçamento familiar).

- **Estrutura da Renda Familiar**

A renda familiar é um indicador socioeconômico muito utilizado pelo IBGE para avaliar as condições de vida das famílias, e deve desconsiderar particularidades como tamanho médio e composição etária das mesmas. O ponto negativo de se limitar à análise a este indicador é ignorar as condições de vida de cada família e os indivíduos que as compõe. Dessa forma, a quantidade de empresas e, conseqüentemente, a quantidade de postos de trabalho formal de uma determinada região são utilizados para inferir a condição da estrutura familiar em termos de economia, ou seja, quanto maior o mercado de trabalho formal, potencialmente melhor será a condição econômica da família.

Em 2006, de acordo IBGE, Arraias contava com 169 estabelecimentos comerciais e 724 pessoas ocupadas correspondendo a aproximadamente 7% da população do município, conforme observado no QUADRO 4.4.1.9.

QUADRO 4.4.1.9

EMPRESAS LOCAIS POR ATIVIDADE E PESSOAL OCUPADO EM 2006

| Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) | Arraias - TO | |
|--|--------------------------------------|---------------------------------|
| | Número de unidades locais (Unidades) | Pessoal ocupado total (Pessoas) |
| Agricultura, pecuária, expl. Flores. | 7 | 12 |
| Pesca | 0 | 0 |
| Indústrias extrativistas | 1 | * |
| Indústrias de transformação | 8 | 495 |
| Prod. e dist. de eletricidade | 2 | * |
| Construção | 4 | 2 |
| Comércio, reparação e Veic. Aut. | 97 | 159 |
| Alojamento e alimentação | 10 | 17 |
| Transp. armazenagem e comunic. | 5 | 5 |
| Intermediação financeira | 2 | * |
| Atividades imobiliárias | 3 | 4 |
| Administração pública, def. e seg. social | 2 | * |
| Educação | 13 | 17 |
| Saúde e serviços sociais | 3 | 7 |
| Outros serviços coletivos | 12 | 6 |
| Serviços domésticos | 0 | 0 |
| Organismos internacionais | 0 | 0 |

Fonte: IBGE, 2010 – Cadastro Central de Empresas - 2006

Nota: * com menos de 3 (três) pessoas ocupadas



FOTO 4.4.1.5 - Comércio local de Arraias.



FOTO 4.4.1.6 – Comércio local de Arraias.

Infraestrutura

Infraestrutura é o conjunto de atividades e estruturas da economia de um país ou região que, servem de base para o desenvolvimento de outras atividades. Neste contexto se enquadram as rodovias, usinas hidrelétricas, portos, aeroportos, rodoviárias, sistemas de telecomunicações, ferrovias, rede de distribuição de água e tratamento de esgoto e resíduos sólidos, sistemas de transmissão de energia etc.

A infraestrutura é fundamental para o desenvolvimento econômico de um país. Em sua ausência, as empresas não conseguem desenvolver adequadamente seus negócios. Quando um país apresenta uma infraestrutura pouco desenvolvida, os produtos podem encarecer

no mercado interno (prejudicando os consumidores) e também no mercado externo (dificultando as exportações em função da concorrência internacional).

Neste capítulo são caracterizadas as condições de infraestrutura básica do município de Arraias, no que refere a saneamento, comunicação, transporte e energia.

- **Saneamento**

O conceito de saneamento básico na abrangência de suas dimensões está referenciado em Heller (1994), que o concebe no ciclo completo da água: em sua distribuição, frequência e qualidade; no esgotamento e tratamento sanitário, e na coleta e disposição dos resíduos sólidos. Considere-se ainda tratar-se de assunto complexo nas esferas das políticas estruturais de saúde, cuja amplitude na avaliação da efetividade de suas ações consiste em correlacionar variáveis dependentes e intervenientes de sutil permeabilização, numa análise de intersectorialidade de gestão e financiamento de ações de saúde, de educação e de urbanização.

Cerca de 90% da população tem acesso à água potável no Brasil, proporção semelhante a de países com alto Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), como Coréia do Sul (92%) e Cuba (91%). Na coleta de esgoto, no entanto, o Brasil possui uma taxa de atendimento de 75%, inferior a do Paraguai (80%) e a do México (79%). Apesar da distância entre os indicadores brasileiros, ambos evoluíram entre 1990 e 2004, segundo o Relatório de Desenvolvimento Humano (RDH) de 2006.

- **Tratamento de água**

A importância do tratamento de água é evidente, tendo em vista que a água é vital para o homem, assim como para todos os seres vivos. O saneamento hídrico agrega valores como a prevenção de doenças, facilita hábitos de saúde e bem-estar, o uso racional dos recursos hídricos e promove conforto e segurança. Como indicador socioeconômico, está relacionado às questões de higiene e de capacidade da gestão municipal em prevenir desconfortos à população e gastos considerados não preventivos.

O acesso à água tratada é fundamental para a melhoria das condições de saúde e higiene. Associado a outras informações ambientais e socioeconômicas, incluindo outros serviços de saneamento, saúde, educação e renda, é um indicador universal de desenvolvimento sustentável.

Nos município de Arraias o abastecimento de água é realizado pela Companhia de Saneamento do Tocantins (SANEATINS). A captação é efetuada diretamente no córrego Dois Irmãos, na sub-bacia do rio Arraias, não sendo afetada pelas atividades do empreendimento proposto. A estação de tratamento de água encontra-se em funcionamento desde 1998 e atualmente possui capacidade de tratamento aproximada de 1.600 m³/dia. O tratamento é realizado por flotação e desinfecção com cloro. O reservatório de armazenamento e distribuição é de 350 mil litros.

O QUADRO 4.4.1.10 abaixo demonstra como se dava a distribuição de água, por domicílio no município de Arraias em 2000. Percebe-se que nesse ano, 96,5% dos domicílios urbano foram abastecidos pela rede geral ou pública, demonstrando que o município encontra-se dentro dos indicadores de países com alto índice de desenvolvimento humano. O mesmo não pôde ser verificado na zona rural, pois 88,9% dos domicílios são abastecidos por águas oriundas de poços, em sua grande maioria rasos e nascentes, cuja qualidade da água, pode apresentar-se insatisfatória, uma vez que não passa por nenhum sistema de tratamento.

QUADRO 4.4.1.10
DOMICÍLIOS PARTICULARES PERMANENTES POR FORMA DE ABASTECIMENTO DE
ÁGUA EM 2000

| | Nº DE DOMICÍLIOS | FORMA DE ABASTECIMENTO | | |
|--------------------|---------------------|------------------------|---------------------|-------------|
| | | Rede Geral | Poço ou Nascente | Outra forma |
| Zona urbana | 1.558 | 1.504 | 20 | 34 |
| Zona rural | 1.182 | 114 | 1.052 | 16 |
| TOTAL | 2.740 | 1.618 | 1.072 | 50 |

Fonte: IBGE, 2010

- **Esgotamento Sanitário**

O tratamento de esgoto existe para distanciar a possibilidade do contato entre dejetos com alto poder de contaminação e a população, cursos d'água e outros. Os benefícios para a população com o tratamento dos esgotos gerados não está ligado somente à saúde, mas ao padrão de qualidade de vida, já que a ausência de tratamento afeta os recursos naturais.

Relativo a esgotamento sanitário, o QUADRO 4.4.1.11 traz os números referentes às formas de disposição encontradas no município de Arraias no ano de 2000. Nota-se que a situação do esgotamento sanitário em Arraias é preocupante, pois tanto a zona rural quanto a urbana não possuem tratamento de esgoto, sendo os resíduos dispostos em fossas rudimentares, que quase sempre estão em péssimo estado de conservação; em alguns domicílios, são lançados diretamente no solo sem nenhum tipo de tratamento, oferecendo grandes riscos de contaminação do solo, lençol freático, o que pode causar danos à saúde da população local. Na zona rural a situação é ainda mais crítica, pois, a outra forma de esgotamento sanitário mais utilizado são outros escoadouros, ou seja, esses resíduos podem estar sendo depositados, em qualquer lugar sem nenhum critério ou tratamento adequado.

QUADRO 4.4.1.11
DOMICÍLIOS PARTICULARES PERMANENTES POR TIPO DE ESGOTAMENTO
SANITÁRIO EM 2000

| | Nº de domicílios | FORMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO | | | | | Outros |
|--------------|---------------------|---------------------------------|------------------|---------------------|-----------|--------------|-----------|
| | | Rede geral de esgoto | Fossa séptica | Fossa rudimentar | Vala | Rio, lago | |
| Zona urbana | 1.281 | 5 | 24 | 1.237 | 7 | 4 | 4 |
| Zona rural | 203 | 1 | 23 | 104 | 9 | 23 | 43 |
| TOTAL | 1.484 | 6 | 47 | 1.341 | 16 | 27 | 47 |

Fonte: IBGE, 2010



FOTO 4.4.1.7 - Esgoto doméstico lançado sem tratamento na rua na zona urbana de Arraias.



FOTO 4.4.1.8 - Esgoto doméstico lançado sem tratamento na zona rural de Arraias.

- **Resíduos Sólidos**

Os resíduos sólidos domésticos quando mal acondicionados geram diversos problemas para o homem e o meio ambiente, por isso, é de fundamental sua destinação final em aterros sanitários, o que pode prevenir a proliferação de vetores transmissores de doenças.

Em Arraias, a coleta do lixo urbano é feita pela Prefeitura, em caminhões abertos. Estes resíduos são depositados em um lixão a céu aberto, para logo depois ser queimado ou coberto de terra. De acordo com informações obtidas dos moradores locais, a 18 quilômetros da entrada da cidade existe um aterro sanitário construído há aproximadamente 10 anos e que até hoje não entrou em atividade.



FOTO 4.4.1.9 - Recipientes para Coleta de Lixo Seletivo instalados na Praça Central de Arraias.



FOTO 4.4.1.10 - Lixeiras instaladas pela Prefeitura de Arraias na zona urbana.



FOTO 4.4.1.11 - Resíduos domésticos da zona urbana sendo queimados no “lixão”.



FOTO 4.4.1.12 - Aterro sanitário construído em Arraias e inoperante.

Os dados apresentados no QUADRO 4.4.1.12 mostram índices relativos a coleta de lixo em 2000 no município de Arraias. Observa-se que três itens se destacam na área urbana, o primeiro refere-se ao lixo coletado, com percentual de 58,8% revelando assim, precariedade da prefeitura quanto à prestação desse serviço à população; seguido do percentual de resíduos sólidos queimados, que é de 22,65%, e de resíduos dispostos em terreno baldio ou logradouro, com 17,13%. Esses percentuais revelam deficiências da administração municipal e os riscos a que estão expostos a população e o meio ambiente.

QUADRO 4.4.1.12

DOMICÍLIOS POR SITUAÇÃO E DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS DOMÉSTICOS EM 2000

| | Nº de domicílios | FORMAS DE DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS DOMÉSTICOS | | | | | |
|--------------|------------------|---|--------------|-----------|------------------------------|-------------|---------------|
| | | Coletado* | Queimado | Enterrado | Terreno baldio ou logradouro | Rios, lagos | Outro destino |
| Zona urbana | 1.558 | 917 | 353 | 5 | 267 | 11 | 5 |
| Zona rural | 1.182 | 2 | 765 | 20 | 389 | - | 6 |
| TOTAL | 2.740 | 919 | 1.118 | 25 | 656 | 11 | 11 |

Fonte: IBGE, 2010 - * Coletado e disposto no lixão

- **Pavimentação asfáltica**

No que tange ao revestimento das ruas e avenidas, o município conta com aproximadamente 60% do seu sistema viário com pavimentação asfáltica ou paralelepípedos (bloquetes). Na zona urbana de Arraias foram observados diversos bairros, sobretudo aqueles em expansão, localizados na periferia, que ainda não contam com ruas pavimentadas.



FOTO 4.4.1.13 - Rua com pavimentação asfáltica na zona urbana de Arraias.



FOTO 4.4.1.14 - Rua revestida com paralelepípedos na zona urbana de Arraias.



FOTO 4.4.1.15 - Rua sem revestimento na zona urbana de Arraias.



FOTO 4.4.1.16 - Rua sem revestimento na periferia da zona urbana de Arraias.

• **Comunicação**

O município de Arraias recebe sinal de três redes nacionais de televisão aberta - Globo, Bandeirantes e SBT -, por meio de uma torre de transmissão instalada na cidade. Mas, grande parte das residências possui antena parabólica que, segundo os moradores, o sinal local não é satisfatório. O serviço de telefonia fixa é operado pela empresa Oi Brasil Telecom; a telefonia móvel é operada por três empresas - Oi Brasil Telecom, TIM, e Vivo.

No município há a circulação dos seguintes jornais impressos: Jornal do Tocantins; Jornal o Popular; Folha do Sudeste; Jornal Eco do Sudeste e Jornal Folha da Cidade.

A rede bancária conta com três instituições, mas apenas o Banco do Brasil opera diretamente. A Caixa Econômica Federal opera através do “Caixa Aqui” nas Casas Lotéricas e o Bradesco através do “Banco Postal” nas agências dos Correios.

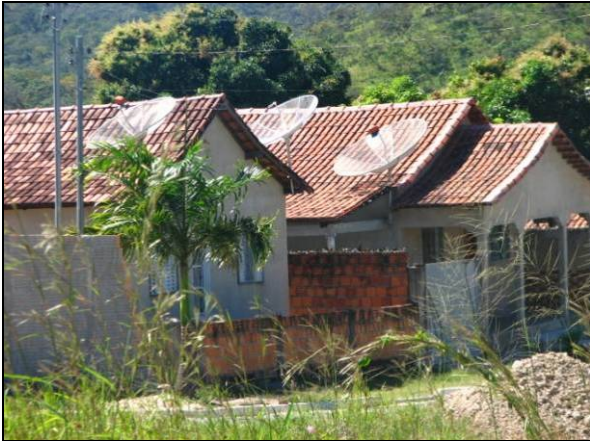


FOTO 4.4.1.17 - Casas com antena parabólica em Arraias.



FOTO 4.4.1.18 - Torre de transmissão.



FOTO 4.4.1.19 - Sede dos Correios.



FOTO 4.4.1.20 - Agência do Banco do Brasil.

- **Transporte**

O acesso viário ao município de Arraias é realizado somente pela rodovia estadual TO-050. A cidade de Arraias conta ainda com uma pista de pouso sem pavimentação e um terminal rodoviário, localizado na rua Dr. Joaquim Magalhães Filho, de onde saem e chegam os ônibus estaduais e interestaduais. O município de Arraias é atendimento pelas seguintes empresas de transportes Real Expresso, Expresso São José do Tocantins, Expresso União, Expresso Atual e Viação Paraíso.



FOTO 4.4.1.21 - Terminal rodoviário de Arraias.



FOTO 4.4.1.22 - Terminal rodoviário de Arraias.

- **Energia**

No que se refere ao fornecimento de energia elétrica, o município de Arraias é atendido pela Companhia de Energia Elétrica do Tocantins – CELTINS. O município conta escritório instalado e uma subestação de energia.

No recenseamento de 2000 do IBGE (2010), em Arraias, 2.460 domicílios contavam com iluminação elétrica (QUADRO 4.4.13), destes, 58,9% na área urbana e 41,1% na área rural.

QUADRO 4.4.1.13
DOMICÍLIOS PARTICULARES COM ILUMINAÇÃO ELÉTRICA EM 2000

| | Nº DE DOMICÍLIOS |
|---------------|-------------------------|
| URBANA | 1449 |
| RURAL | 1011 |
| TOTAL | 2460 |

Fonte: IBGE (2000)



FOTO 4.4.1.23 - Sub-estação de energia em Arraias.



FOTO 4.4.1.24 - Escritório da Celtins em Arraias.

Saúde

As condições de saúde da população de um município estão intimamente relacionadas ao desenvolvimento econômico da região, por ser um reflexo dos padrões, das condições de saneamento, moradia, nível de renda e de instrução da população.

Para a Organização Mundial de Saúde (OMS), a saúde é definida como “um estado de completo bem-estar físico, mental e social, e não apenas a ausência de doenças e enfermidades”. Por este raciocínio, a OMS considera que o acesso ao sistema de saúde constitui um direito fundamental de todos os seres humanos, independentemente de sua origem, opinião política ou condição socioeconômica.

A seguir são apresentadas as condições do setor de saúde no município de Arraias.

• Estrutura de Atendimento à População

Conforme dados apresentados no QUADRO 4.4.1.14, a rede hospitalar de Arraias conta com 57 leitos, perfazendo uma média de 5,22 leitos para cada grupo de mil habitantes, pouco acima do estipulado pela OMS, que é de 5 leitos para cada grupo de mil habitantes. Vale ressaltar que, a rede hospitalar de Arraias além de atender a população local, atende também a população dos municípios vizinhos.

QUADRO 4.4.1.14

ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE POR TIPO E DISPONIBILIDADE DE LEITOS - 2009

| Tipo de Estabelecimento | Quantidade | Leitos |
|---|-------------------|---------------|
| Centro de Saúde/Unidade Básica de Saúde | 2 | 4 |
| Hospital Geral | 1 | 53 |
| Unidade de Serviço de Apoio de Diagnose e Terapia | 1 | 0 |
| Unidade de Vigilância em Saúde | 1 | 0 |
| TOTAL | 5 | 57 |

Fonte: Ministério da Saúde, 2010 – DATASUS: Dados referentes à Dez/ 2009



FOTO 4.4.1.25 - Hospital Regional de Arraias/TO



FOTO 4.4.1.26 - Hospital Regional de Arraias/TO

O QUADRO 4.4.1.15 traz informações relativas à distribuição dos estabelecimentos hospitalares de Arraias segundo esfera administrativa. Nota-se que a administração municipal é responsável por um número maior de estabelecimentos de saúde.

QUADRO 4.4.1.15
ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE POR ESFERA ADMINISTRATIVA.

| Arraias – TO | |
|-----------------------|------------|
| ESFERA ADMINISTRATIVA | QUANTIDADE |
| Estadual | 1 |
| Municipal | 3 |
| Privada | 1 |
| Total | 5 |

Fonte: Ministério da Saúde - DATASUS – Dez/ 2009

De acordo os padrões definidos pela OMS, para cada grupo de 10.000 habitantes, são necessários 8 médicos, 2 odontólogos, 4,5 enfermeiros e 14,5 auxiliares de enfermagem. Conforme os dados apresentados no QUADRO 4.4.1.16, em 2009 o município de Arraias encontrava-se muito acima dessa média, pois dispunha de 44 médicos para uma população de 10.913 habitantes, porém, um pouco precário quanto à distribuição desses profissionais por especialidades. O município com um grande índice de crianças e idosos e não conta profissional especialista na área geriatria e pediatria.

QUADRO 4.4.1.16
NÚMERO DE PROFISSIONAIS POR ESPECIALIDADE

| CATEGORIA | TOTAL | PROFISSIONAL/1.000 HAB. | PROFISSIONAL SUS/1.000 HAB |
|------------------------|-------|----------------------------|-------------------------------|
| Médicos | 44 | 4,0 | 4,0 |
| Anestesista | 10 | 0,9 | 0,9 |
| Cirurgião Geral | 8 | 0,7 | 0,7 |
| Clínico Geral | 15 | 1,4 | 1,4 |
| Gineco Obstetra | 4 | 0,4 | 0,4 |
| Médico de Família | 2 | 0,2 | 0,2 |
| Pediatra | - | - | - |
| Psiquiatra | - | - | - |
| Radiologista | 3 | 0,3 | 0,3 |
| Odontólogo | 2 | 0,2 | 0,2 |
| Enfermeiro | 10 | 0,9 | 0,9 |
| Fisioterapeuta | 2 | 0,2 | 0,2 |
| Fonoaudiólogo | 1 | 0,1 | 0,1 |
| Nutricionista | 2 | 0,2 | 0,2 |
| Farmacêutico | 3 | 0,3 | 0,3 |
| Assistente social | 3 | 0,3 | 0,3 |
| Psicólogo | 3 | 0,3 | 0,3 |
| Auxiliar de Enfermagem | 34 | 3,1 | 3,1 |
| Técnico de Enfermagem | 31 | 2,8 | 2,8 |

Fonte: CNES. Situação da base de dados nacional em 10/04/2010.

• **Morbidade Hospitalar**

O QUADRO 4.4.1.17 apresenta as internações hospitalares por grupo de causas por faixa etária no município de Arraias. De acordo com os dados apresentados, o maior número de internações nesse período foi devido à gravidez, parto e puerpério, atingindo um percentual de 28,1%. Nessa causa, dado que chama atenção é de mulheres entre 15 a 19 anos que

recorreram a esse tipo de atendimento, demonstrando uma taxa altíssima de gravidez na adolescência.

As doenças do aparelho respiratório representaram 19,3% do número de internações e acometeram grande parte das crianças e idosos, se intensificando entre os meses de junho e setembro, quando a umidade relativa do ar se torna mais baixa e o clima mais seco, conforme apresentado no subcapítulo Climatologia, no diagnóstico do meio físico.

As doenças infecciosas e parasitárias ficaram na terceira colocação em relação ao número de internações, com percentual de 11,2%, e foram mais representativas entre as crianças de 1 a 14 anos, fato que pode estar relacionado à precariedade do saneamento básico do município. Outra causa que chama a atenção, foram às internações por doenças do aparelho circulatório, com 10,4%, que acometeu a população entre 50 e 60 anos ou mais.

QUADRO 4.4.1.17
MORBIDADE HOSPITALAR POR FAIXA ETÁRIA EM ARRAIAS

| GRUPO DE CAUSAS | FAIXA ETÁRIA | | | | | | | | Total |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | < 1 | 1 a 4 | 5 a 9 | 10 a 14 | 15 a 19 | 20 a 49 | 50 a 64 | + 65 | |
| I. Doenças infecciosas e parasitárias | 33.3 | 29.6 | 24.4 | 14.3 | 3.2 | 4.8 | 9.6 | 13.7 | 11.2 |
| II. Neoplasias (tumores) | 1.7 | 1.0 | 2.4 | 2.4 | 0.8 | 3.2 | 4.3 | 5.2 | 2.4 |
| III. Doenças sangue órgãos hematopoéticos e transtornos imunitários | 1.7 | 1.0 | 7.3 | 2.4 | 0.8 | 1.3 | 2.6 | 2.6 | 1.0 |
| IV. Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas | 1.7 | 1.0 | 2.4 | 2.4 | 0.8 | 1.9 | 3.5 | 3.3 | 1.4 |
| V. Transtornos mentais e comportamentais | 1.7 | 1.0 | 2.4 | 2.4 | 0.8 | 2.3 | 2.6 | 2.6 | 0.9 |
| VI. Doenças do sistema nervoso | 1.7 | 2.0 | 2.4 | 2.4 | 0.8 | 1.3 | 2.6 | 2.6 | 0.9 |
| VII. Doenças do olho e anexos | 1.7 | 1.0 | 2.4 | 2.4 | 0.8 | 1.3 | 2.6 | 2.6 | 0.1 |
| VIII. Doenças do ouvido e da apófise mastóide | 1.7 | 1.0 | 2.4 | 2.4 | 0.8 | 1.3 | 2.6 | 2.6 | 0.1 |
| IX. Doenças do aparelho circulatório | 1.7 | 1.0 | 2.4 | 2.4 | 0.8 | 4.2 | 36.5 | 34.0 | 10.4 |
| X. Doenças do aparelho respiratório | 36.7 | 53.1 | 26.8 | 33.3 | 15.1 | 9.2 | 16.5 | 21.6 | 19.3 |
| XI. Doenças do aparelho digestivo | 1.7 | 3.1 | 2.4 | 2.4 | 3.2 | 4.6 | 7.8 | 7.8 | 4.8 |
| XII. Doenças da pele e do tecido subcutâneo | 3.3 | 1.0 | 2.4 | 2.4 | 0.8 | 1.9 | 2.6 | 2.6 | 1.3 |
| XIII. Doenças sistema osteomuscular e tecido conjuntivo | 3.3 | 1.0 | 2.4 | 4.8 | 1.6 | 3.4 | 4.3 | 2.6 | 2.7 |
| XIV. Doenças do aparelho geniturinário | 1.7 | 8.2 | 9.8 | 19.0 | 5.6 | 10.3 | 7.0 | 5.2 | 8.2 |
| XV. Gravidez, parto e puerpério | 1.7 | 1.0 | 2.4 | 2.4 | 65.1 | 48.1 | 2.6 | 2.6 | 28.1 |
| XVI. Algumas afecções originadas no período perinatal | 13.3 | 1.0 | 2.4 | 2.4 | 0.8 | 1.3 | 2.6 | 2.6 | 0.8 |
| XVII. Malformações congênitas, deformidades e anomalias cromossômicas | 1.7 | 1.0 | 2.4 | 2.4 | 0.8 | 1.3 | 2.6 | 2.6 | 0.3 |
| XVIII. Sintomas, sinais e achados anormais de exames clínicos e laboratoriais | 1.7 | 1.0 | 2.4 | 2.4 | 0.8 | 1.5 | 2.6 | 2.6 | 0.6 |
| XIX. Lesões, envenenamento e algumas outras consequências de causas externas | 5.0 | 1.0 | 19.5 | 16.7 | 3.2 | 5.3 | 7.0 | 6.5 | 5.8 |
| XX. Causas externas de morbidade e mortalidade | 1.7 | 1.0 | 2.4 | 2.4 | 0.8 | 1.3 | 2.6 | 2.6 | 0.1 |
| XXI. Contatos com serviços de saúde | 1.7 | 1.0 | 2.4 | 2.4 | 0.8 | 1.3 | 2.6 | 2.6 | 0.1 |
| CID 10ª Revisão não disponível ou não preenchido | 1.7 | 1.0 | 2.4 | 2.4 | 0.8 | 1.3 | 2.6 | 2.6 | 0.1 |
| Total | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |

Fonte: Ministério da Saúde - DATASUS (SIH/SUS) – Dez/2009

- **Mortalidade**

A taxa de mortalidade é considerada um dos indicadores sociais mais importantes que permite avaliar as condições de vida da população de um determinado lugar. De modo geral, quanto piores as condições de vida, maior a taxa de mortalidade e menor a expectativa de vida, o que pode interferir no desenvolvimento do lugar.

O QUADRO 4.4.1.18 traz o índice de mortalidade por faixa etária no município de Arraias no ano de 2008. As doenças do aparelho circulatório, que incluem principalmente os infartos e os acidentes vasculares cerebrais, foram as que mais causaram óbito, com 26,8%. Com esse mesmo percentual estão também as demais causas definidas, ambas acometeram mais a população de 50 a 65 anos ou mais. As causas externas de morbidade e mortalidade representaram 25% dos óbitos, e foram mais recorrentes nos jovens e adultos de 20 a 49 anos.

QUADRO 4.4.1.18
MORTALIDADE POR GRUPOS DE CAUSAS EM ARRAIAS EM 2008 (em %)

| Grupo de Causas | < 1 | 1 a 4 | 5 a 9 | 10 a 14 | 15 a 19 | 20 a 49 | 50 a 64 | + 65 | Total |
|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| I. Algumas doenças infecciosas e parasitárias | - | - | - | - | - | - | - | 11,5 | 5,4 |
| II. Neoplasias (tumores) | - | - | - | 100 | - | - | 11,1 | 3,8 | 5,4 |
| IX. Doenças do aparelho circulatório | - | - | - | - | - | - | 33,3 | 46,2 | 26,8 |
| X. Doenças do aparelho respiratório | - | - | - | - | - | - | 11,1 | 7,7 | 5,4 |
| XVI. Algumas afecções originadas no período perinatal | 100 | - | - | - | - | - | - | - | 5,4 |
| XX. Causas externas de morbidade e mortalidade | - | - | 100 | - | 100 | 75 | 11,2 | 3,9 | 25 |
| Demais causas definidas | - | 100 | - | - | - | 25 | 33,3 | 26,9 | 26,8 |
| Total | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

Fonte: SIM. Situação da base de dados nacional em 14/12/2009. Nota: Dados de 2008 são preliminares.

De acordo o QUADRO 4.4.1.19, as causas de mortalidade em Arraias no ano de 2008 permaneceram as mesmas dos anos anteriores (2002 a 2007), com pouca variação quantitativa entre os anos analisados. Embora, sendo um município interiorano, Arraias em 2008, registrou como causa principal de mortalidade os acidentes de transporte, seguido por óbitos decorrentes de doenças cerebrovasculares e infarto do miocárdio e agressões, que predominou até o ano de 2007.

QUADRO 4.4.1.19
COEFICIENTE DE MORTALIDADE

| CAUSA DO ÓBITO | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 |
|--|------|------|------|------|-------|------|------|
| Aids | - | - | - | - | - | - | - |
| Neoplasia maligna da mama (/100.000 mulheres) | - | - | 18,8 | - | - | 37,7 | - |
| Neoplasia maligna do colo do útero (/100.000 mulh) | - | 18,8 | - | - | - | - | - |
| Infarto agudo do miocárdio | 27,3 | 18,2 | 18,2 | 18,2 | 100,4 | 36,5 | 27,5 |
| Doenças cerebrovasculares | 45,5 | 72,9 | 27,3 | 18,2 | 54,8 | 54,8 | 45,8 |
| Diabetes mellitus | 9,1 | 18,2 | - | - | 18,3 | - | 18,3 |
| Acidentes de transporte | - | 9,1 | 18,2 | 9,1 | - | 36,5 | 73,2 |
| Agressões | 45,5 | 9,1 | 9,1 | - | - | 18,3 | 27,5 |

Fonte: SIM, 2010. Situação da base de dados nacional em 14/12/2009. Nota: Dados de 2008 são preliminares

A mortalidade infantil em Arraias, apresentada no QUADRO 4.4.1.20, está acima da média brasileira, ou seja, 16,9 óbitos por mil nascidos vivos, e acima também da média aceitável pela Organização Mundial de Saúde, que é de 10 óbitos para cada mil habitantes.

QUADRO 4.4.1.20
OUTROS INDICADORES DE MORTALIDADE

| OUTROS INDICADORES DE MORTALIDADE | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Nº de óbitos por 1.000 habitantes | 4,6 | 4,9 | 5,0 | 3,4 | 4,9 | 5,6 | 5,5 |
| Total de óbitos infantis | 5 | 2 | 2 | 5 | 9 | 1 | 4 |
| Nº de óbitos infantis por causas mal definidas | - | - | - | - | - | 1 | 1 |
| % de óbitos infantis no total de óbitos* | 10,0 | 3,7 | 3,6 | 13,5 | 16,7 | 1,6 | 6,7 |
| % de óbitos infantis por causas mal definidas | - | - | - | - | - | 100 | 25,0 |
| Mortalidade infantil por 1.000 nascidos vivos** | 24,8 | 9,9 | 9,1 | 20,4 | 40,7 | 5,2 | 20,5 |
| Total de óbitos | 50 | 54 | 55 | 37 | 54 | 61 | 60 |

Fonte: SIM, 2010. Situação da base de dados nacional em 14/12/2009.

Nota: Dados de 2008 são preliminares.

* Coeficiente de mortalidade infantil proporcional

**considerando apenas os óbitos e nascimentos coletados pelo SIM/SINASC

Educação

Na visão de Thomas *et al* (2002), o principal bem da maioria das pessoas pobres é seu capital humano, e que investir nele é primordial para corrigir a desigualdade e reduzir a pobreza. Isso pode ser alcançado com investimento em educação de boa qualidade.

Atualmente, consideram-se pessoas alfabetizadas aquelas capazes de ler e escrever uma pequena mensagem na língua predominante de seu país, e ainda aqueles capazes de utilizar a gramática e suas variações apenas assinando o próprio nome, são considerados analfabetos funcionais. No quesito educação, Arraias não apresenta bons índices. De acordo os dados apresentados no QUADRO 4.4.1.21 a taxa de alfabetização no município de Arraias era de 75,60%, considerada boa, mas não satisfatória, por estar abaixo da média nacional (86,37%). Para essas taxas foi considerada a população acima de 10 anos nos diferentes graus de formação educacional.

QUADRO 4.4.1.21
GRAU DE INSTRUÇÃO DO MUNICÍPIO DE ARRAIAS - 2000

| População | Pop. Alfabetizada | Pop. Sem instrução | Taxa de alfabetização (%) |
|------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------------|
| 10.984 | 8.305 | 2.679 | 75,60 |

Fonte: IBGE (2000)

De acordo com dados apresentados no QUADRO 4.4.1.22, a parcela da população mais escolarizada no município é aquela com 20 anos ou mais.

QUADRO 4.4.1.22

TAXA DE ALFABETIZAÇÃO DA POPULAÇÃO ACIMA DE 10 ANOS DE IDADE

| MUNICÍPIO | GRUPOS DE IDADE | PESSOAS ALFABETIZADAS | TAXA DE ALFABETIZAÇÃO |
|-----------|-----------------|-----------------------|-----------------------|
| Arraias | 10 a 14 anos | 1.478 | 21,70 |
| | 15 a 19 anos | 1.180 | 17,68 |
| | 20 anos ou mais | 5.647 | 60,62 |
| | Total | 8.305 | 100 |

Fonte: IBGE (2000)

Arraias conta com estabelecimento de ensinos nas esferas públicas municipal, estadual e na estância privada. Conta também com um campus da Universidade Federal do Tocantins e uma Escola Técnica Estadual. No QUADRO 4.4.1.23, o município aparece com o maior número de estabelecimentos de ensino, 58 escolas, destinadas aos Ensinos Infantil e Fundamental. No âmbito estadual, mesmo compreendendo o maior número de alunos matriculados, nos Ensino Fundamental e Médio, existem apenas 10 escolas. A iniciativa privada é responsável apenas por 3 unidades de ensino no município.

QUADRO 4.4.1.23

NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS DE ENSINO

| MODALIDADES DE ENSINO | MUNICIPAL | ESTADUAL | PRIVADO |
|-----------------------|-----------|----------|---------|
| Infantil | 25 | 0 | 2 |
| Fundamental | 33 | 7 | 1 |
| Médio | 0 | 3 | 0 |
| TOTAL | 58 | 10 | 3 |

Fonte: Ministério da Educação/Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais – INEP, 2010 - Censo Escolar 2009.



FOTO 4.4.1.27 - Escola Estadual Jacy Alves.



FOTO 4.4.1.28 - Cooperativa Educacional de Pais.



FOTO 4.4.1.29 - Secretaria Municipal de Educação.



FOTO 4.4.1.30 - Escola de Ensino Fundamental em Arraias.

Arraias conta ainda com o Campus da Universidade Federal do Tocantins – UFT, que atende diversos municípios da região sul do Estado, desenvolvendo pesquisas ligadas à tecnologia e educação, geometria das subvariedades, políticas públicas e biofísica. Nesse Campus são ministrados os cursos presenciais e a distância: Licenciatura em Pedagogia, Licenciatura em Matemática, Normal Superior, Educação à distância com Licenciatura em Biologia.

A Escola Agrotécnica Estadual de Arraias atende a população local e regional, tanto do Estado do Tocantins, quanto do Estado de Goiás. Oferece o curso de Técnico em Agropecuária. Com o sistema de internato e semi-internato, o seu quadro discente é composto por cerca de 250 alunos, sendo a maioria filhos de pequenos produtores rurais da região.



FOTO 4.4.1.31 - Campus da UFT de Arraias.



FOTO 4.4.1.32 - Viveiro de plantas medicinais na Escola Agrotécnica de Arraias.



FOTO 4.4.33 - Alunos em sala de aula – Escola Agrotécnica de Arraias.



FOTO 4.4.34 - Criação de aves na Escola Agrotécnica de Arraias.

No município de Arraias, conforme o censo escolar de 2009 (QUADRO 4.4.1.24), o maior número de matrículas foi registrado no Ensino Fundamental, com 2.371 alunos matriculados, sendo a grande (73,4%) na escola estadual, seguramente os alunos do 6º ao 9º ano, pois do 1º ao 5º são de responsabilidade do município, compreendendo alunos tanto da zona urbana quanto da zona rural. De acordo com os dados apresentados, do total de alunos matriculados, 68,04% estão na escola estadual.

QUADRO 4.4.1.24

NÚMERO DE MATRÍCULA POR ESTABELECIMENTOS E MODALIDADE DE ENSINO

| Estabelecimentos | Infanti 1 | Fundamental | Médio | EJA* | Educação Especial | TOTAL |
|-------------------------|----------------------|--------------------|--------------|-------------|------------------------------|--------------|
| Municipal | 346 | 558 | 0 | 123 | 0 | 1027 |
| Estadual | 0 | 1.740 | 519 | 122 | 29 | 2410 |
| Privado | 32 | 73 | 0 | 0 | 0 | 105 |
| TOTAL | 378 | 2.371 | 519 | 245 | 29 | 3542 |

Fonte: Ministério da Educação/Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais – INEP, 2010 - Censo Escolar 2009.

* Ensino de Jovens de Adultos

Lazer e Turismo

O Tocantins por possuir um histórico de ocupação colonial e de comportar os biomas Amazônia e Cerrado, torna-se um Estado com grande potencial turístico, mas ainda pouco explorado.

Arraias, município criado no período áureo e colonial do Brasil, é rica em patrimônio histórico e cultural. A cidade é cercada por serras, com um grande número de cachoeiras e ruínas. Possui um grande potencial turístico e ainda não explorado, sobretudo por falta de infraestrutura (hotéis, pousadas, restaurantes etc) e pouca divulgação, para fomentar e alavancar o turismo local. Além das cachoeiras, a Gruta da Fazenda Furnas, a própria arquitetura da cidade, a Chapada dos Negros, são alguns dos pontos turísticos de Arraias. Arraias também conta ainda com eventos que atraem muitos turistas para a região, como as festas religiosas, carnaval etc.

- **Gruta da Fazenda Furnas**

A gruta apresenta aproximadamente de 30 a 40 metros de largura e 20 metros de altura. No interior, há quatro salões distintos e amplos, de mais ou menos 40 metros de comprimento. Há em toda a gruta estalactites e estalagmites. Anualmente, a gruta é visitada pela população da região durante a Romaria de Nosso Senhor do Bonfim, realizada no dia 06 de agosto. O local apresenta fácil locomoção, com necessidade de pouca luz. Está a 22 km, a sudeste da cidade. O acesso pode ser feito por automóvel em estrada vicinal não pavimentada, que liga a cidade de Arraias a Combinado.



FOTO 4.4.1.35 - Entrada da Gruta - Arraias/TO

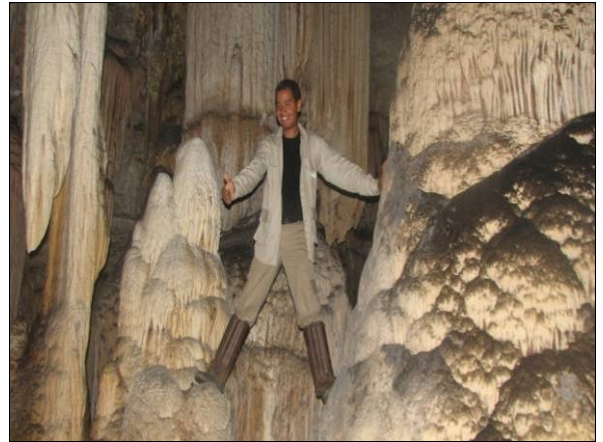


FOTO 4.4.1.36 - Parte Interna da Gruta - Arraias/TO

- **Chapada dos Negros**

Área de ruínas e grandes fossos de escavações auríferas, lugar exato que deu a origem à Arraias. O seu nome deve-se ao grande contingente de mão-de-obra escrava que trabalhava na exploração das minas de ouro nas proximidades do rio Arraias. Calcula-se que no período áureo do garimpo havia ali uma população escrava estimada em dez mil negros. O atrativo fica a 3 km da cidade.

- **Painel Histórico**

No centro da cidade, na Praça Dr. João d'Abreu, foi colocado um painel histórico que retrata o ciclo evolutivo da cidade, que vai de 1735, com as atividades de mineração e a criação de gado, até 1968, com a instalação da usina hidrelétrica que abastecia a cidade. O painel, construído em 1962, todo em azulejo, é de autoria da artista goiana Maria Guilhermina.



FOTO 4.4.1.37 - Painel Histórico que retrata a história de Arraias.



FOTO 4.4.1.38 - Praça central de Arraias, onde se observa outro painel histórico.

- **Carnaval (Entrudo)**

O carnaval de Arraias é uma tradição antiga e com características próprias que o difere das festas convencionais realizadas no país. É também a festa mais popular da região. O ponto alto da festa, que se realiza em fevereiro, é o tradicional “entrudo” – hábito de molhar as pessoas ao som de marchas carnavalescas em trio elétrico, acompanhadas de sanfona. Durante o “entrudo”, há distribuição de farofa aos participantes. À noite, no Clube Social Arraiano, acontecem os animados bailes de carnaval.

- **Semana Santa**

A Semana Santa é uma manifestação que acontece todos os anos, quando a população é convidada, por meio de uma “matraca”, para as lamentações e Via Sacra. Um grupo de *lamentadeiras* e atores revivem fervorosamente os mistérios da paixão, morte e ressurreição de Cristo, numa expressiva procissão nas ruas da cidade. Em uma demonstração de fé, as pessoas sobem o Morro da Cruz. O sábado de Aleluia é comemorado com a tradicional “caretagem”, pessoas saem às ruas da cidade, mascaradas, levando tudo que for possível para a montagem da “quinta” e, posteriormente, para a queimação do Judas com leitura do testamento.

- **Festas Religiosas**

A principal festa religiosa da cidade é a de Nossa Senhora dos Remédios, a padroeira de Arraias. A romaria é realizada todos os anos de 30 de agosto a 8 de setembro. Os festejos acontecem desde 1835, quando foi fundada a Paróquia de Nossa Senhora dos Remédios, pelo vigário Boa Ventura – primeiro padre de Arraias. A população conserva ainda as tradições da Festa dos Santos Reis, comemorada de 1 a 6 de janeiro; as Folias do Divino; os Festejos de São Sebastião, de 11 a 20 de janeiro; e a Semana Santa, com Via Sacra e encenação do mistério, paixão e morte e ressurreição de Cristo.

- **Artesanato, Comidas Típicas e Folclore**

O trabalho artesanal do município consiste na produção de peças derivadas de barro, couro, palha e madeira. As principais peças são: botijas, moringas, pratos, balaios, quibanos, peneiras, gamelas, pilões, esculturas, bordados, crochê, chapéus de couro e alforjes. Os pratos típicos do local são: Maria Isabel (arroz sirigado com paçoca), mucunzá. Há também doces de caju e de buriti, e produção de licores e pingas. A ocupação por descendentes de escravos negros, bem como a proximidade com a Bahia, foram fatores que influenciaram as tradições culturais de Arraias. De fato, em Arraias há os grupos de capoeira, as vaquejadas, as congadas e danças afro, como a sùcia. A população mantém a tradição de ladainhas, rezas e novenas.



FOTO 4.4.1.39 - Peças Feitas de Barro Branco – Artesanato – Arraias/TO.



FOTO 4.4.1.40 - Peças Feitas de Retalho – Artesanato – Arraias/TO.

- **Aniversário da Cidade**

Arraias comemora seu aniversário no dia 1º de agosto, com alvorada festiva, banda de música, corrida de rua, show e missa solene.

- **Festa do Caju**

Festa organizada pelos produtores de frutas de Arraias, com a exposição de frutas, doce e licores. O evento oferece grande oportunidade de negócios.

- **Exposição Agropecuária**

Na realização da “Exposição Agropecuária”, que acontece todos os anos no mês de junho, Arraias conta com um grande número de pessoas, que se deslocam de várias cidades vizinhas para prestigiar a festa, e de investidores na expectativa de oportunidades de negócios. A festa conta com a participação de vários artistas locais e de renome nacional.

Estrutura do Poder Executivo, Legislativo e Judiciário

A estrutura do Poder Executivo em Arraias é composta dos seguintes órgãos e autarquias, além do Gabinete do Prefeito:

- Secretaria de Controle Interno;
- Advocacia Geral do Município;
- Secretaria Municipal de Administração;
- Secretaria Municipal de Finanças;
- Secretaria Municipal de Educação;
- Secretaria Municipal de Saúde;
- Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano;
- Secretaria Municipal Produção, Comércio e Indústria;
- Secretaria Municipal de Promoção Social;
- Secretaria Municipal da Juventude, Esporte e Lazer;
- Secretaria Municipal de Cultura e Turismo;
- Secretaria Municipal de Transportes;
- Coordenação de Recursos Humanos;
- Coordenação de Arrecadação e Fiscalização;
- Assessoria Especial 1;
- Assessoria Especial 2;
- Coordenação de Serviços Públicos;
- Coordenação de Produção, Comércio e Indústria;
- Coordenação de Programas Sociais;
- Coordenação de Apoio à Juventude, Esporte e Lazer;
- Coordenação de Turismo e Meio Ambiente;
- Coordenação de Mecânicos e Oficinas;
- Coordenação de Assistência Comunitária;
- Coordenação de Recursos Materiais e Serviços Gerais;
- Administrador Distrital;
- Supervisão Escolar;
- Supervisão de Saúde;
- Coordenação de Ensino Fundamental;
- Coordenação de Ensino Infantil;
- Coordenação de Vigilância Sanitária;
- Coordenação de Programas de Saúde;
- Coordenação de Unidades de Saúde.

O Legislativo municipal é composto por nove vereadores. O Poder Judiciário é representado Ministério Público, Defensoria Pública. Arraias conta com um fórum, cartório eleitoral e uma representação da OAB. No que se refere aos instrumentos de planejamento e gestão, Arraias conta dispõe de Lei Orgânica, Código Tributário, Plano de Cargos e Salários e Código de Saneamento.

O Prefeito Antonio Wagner Barbosa Gentil foi eleito em 2008, tendo obtido 3.465 votos (63,55% dos votos válidos). Segundo o TSE o município de Arraias tem 7.900 eleitores, dos quais apenas 6.262 compareceram às urnas nas eleições de 2008.



FOTO 4.4.1.41 – Fórum da 22ª Zona Eleitoral



FOTO 4.4.1.42 - Sede do Tribunal de Justiça de Arraias.

ONG's

Em Arraias duas ONG's são muito presentes junto à comunidade: a Associação Cultural Chapada dos Negros – ACCN e ONG Viva Arraias

A ACCN foi criada pelo Mestre Fumaça. Para valorizar a importância da origem negra de crianças e adolescentes, a história de seu povo, a ACCN criou o Projeto Criança Capoeira Esporte e Cultura. Seu objetivo é promover a conscientização, a mobilização, o resgate cultural, a preservação do patrimônio histórico imaterial e a integração de crianças e jovens em situação de risco social, bem como seu desenvolvimento físico, cognitivo, afetivo e social através da capoeira e, desta forma, contribuir para a efetivação da Lei 10.639/03 que torna obrigatório no país o ensino da História e Cultura Afro-brasileira. Hoje a ACCN desenvolve os seguintes projetos:

- ✓ Projeto Criança Capoeira Esporte e Cultura
- ✓ Projeto Capoeira na Escola
- ✓ Projeto Ginga Mulher
- ✓ Projeto Capoterapia e Capoeira Laboral
- ✓ Grupo de Dança Chapa Afro
- ✓ Inclusão Digital Juventude Online
- ✓ Música Toca a Gente



FOTO 4.4.1.43 - Sede da Associação Cultural Chapada dos Negros (ACNN).



FOTO 4.4.1.44 - Trabalhos Confeccionados por Crianças da ACCN .

A ONG Viva Arraias é uma organização que reúne pessoas amigas, nascidas, residentes, ex-residentes e simpatizantes interessadas em oferecer voluntariamente seu tempo, talento, competências e habilidades em favor da construção sociocultural, econômica e ambiental de Arraias. A Viva Arraias pretende atuar em parceria com a sociedade civil, a administração pública, lideranças políticas e a iniciativa privada, somando conhecimentos e ações na preservação e no desenvolvimento dos bens públicos e dos valores coletivos, e pretende acompanhar a gestão dos bens públicos e buscar uma atuação mais participativa que atenda os interesses da comunidade.

Atualmente a ONG Viva Arraias desenvolve os seguintes projetos:

- ✓ Centro Cultural de Arraias – Museu
- ✓ Projeto Rio Limpo - Ministério do Meio Ambiente
- ✓ Projeto Chega de Saudade
- ✓ Casa do Artesão
- ✓ Projeto Criança Atentada

Atividades Econômicas

• Estrutura Produtiva e de Serviços

O setor econômico de forma geral pode ser expresso de diversos modos, sendo o mais usual o Produto Interno Bruto (PIB), indicador que representa a soma da riqueza, em valores monetários, de todos os bens e serviços produzidos em uma determinada região.

Segundo IBGE (2010), assim como boa parte dos pequenos municípios brasileiros, que não tem em seu espaço territorial indústrias ou empresas de grande porte, em 2008, a economia de Arraias era baseada no setor terciário (44,3%), seguido pelo setor primário(42,1%) e por último pelo setor secundário (QUADRO 4.4.1.25).

QUADRO 4.4.1.25
COMPOSIÇÃO DO PIB DO MUNICÍPIO DE ARRAIAS EM 2008

| Setor Econômico | Arraias Valor (R\$) | Estado Valor (R\$) |
|------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| Agropecuária | 31.392,00 | 1.796.061,00 |
| Indústria | 7.725,00 | 2.430.474,00 |
| Serviço | 33.035,00 | 5.855.530,00 |
| Impostos | 2.485,00 | 1.011.999,00 |
| PIB | 74.637,00 | 11.094.063,00 |
| PIB per capita | 7.024,00 | 8.921,00 |

Fonte: IBGE, 2010

No tocante ao PIB, O município de Arraias em 2007, ocupava a 23^a posição em relação ao restante do Estado, e tinha uma participação de 0,67%. Já, o PIB per capita era de 7.024 e ocupava a 30^a posição em relação à classificação geral dos 139 municípios que formam o Estado.

De acordo com dados apresentados no QUADRO 4.4.1.26, entre os anos de 2002 e 2005, a arrecadação de ICMS teve *deficit* significativo em todas as atividades econômicas, sobretudo nos dois principais setores econômicos do município: pecuária e comércio. No ano de 2004 é que observou a menor arrecadação de ICMS no período analisado.

QUADRO 4.4.1.26
ARRECAÇÃO DE ICMS POR CATEGORIA ECONÔMICA

| Atividade | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 |
|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Agricultura | 2.724,08 | 3.145,45 | 12.223,88 | 6.285,95 |
| Pecuária | 241.662,95 | 223.852,89 | 15.076,21 | 185.495,08 |
| Indústria | 93.682,32 | 23.038,93 | 15.076,21 | 91.086,67 |
| Comércio | 433.779,9 | 356.684,28 | 193.173,73 | 296.978,11 |
| Transporte | 59.045,09 | 23.986,09 | 43.430,21 | 1.202,60 |
| Comunicação | - | 225,00 | - | - |
| Energia | - | - | - | - |
| Minérios | - | - | - | - |
| Combustíveis | 6.195,04 | 3.029,10 | 3.518,53 | - |
| TOTAL | 837.089,47 | 633.961,74 | 282.498,77 | 581.048,41 |

Fonte: Secretaria da Fazenda, Estatística Econômica do Tocantins – SEBRAE.

O QUADRO 4.4.1.27 traz o número de empresas por atividade em Arraias. Os setores de serviços e comércio são os de maior representatividade. Em 2000 o município registrava 145 empresas. Em 2005 eram 111 empresas. A queda do número de empresas em Arraias refletiu na arrecadação do ICMS. Todos os setores econômicos no período registram perdas em números de estabelecimentos, mas, o mais afetado foi o de serviços, com uma perda de 25 unidades. Os dados apresentados confirmam a resposta dos entrevistados na pesquisa de percepção ambiental em relação à principal dificuldade no município, ou seja, a falta de empregos.

QUADRO 4.4.1.27
NÚMERO DE EMPRESAS POR SETOR ECONÔMICO

| ATIVIDADE | 2000 | | 2005 | |
|--------------|------------|------------|------------|------------|
| | QUANTIDADE | % | QUANTIDADE | % |
| Comércio | 54 | 37,24 | 48 | 43,24 |
| Indústria | 7 | 4,83 | 4 | 3,60 |
| Serviço | 84 | 57,93 | 59 | 53,15 |
| Total | 145 | 100 | 111 | 100 |

Fonte: SEBRAE. – Censo Empresarial. NOTA: No ano de 2000: empresas participantes – 129, não participantes – 16. No ano de 2005: empresas participantes – 104, não participantes – 7.

Arraias segue o perfil brasileiro no tocante a registro de estabelecimentos comerciais. No Brasil de acordo com o Sebrae (2010), as microempresas representaram 93,8% do total de firmas brasileiras em 2007. Arraias, nos anos de 2000 e 2005, registrava maior número de microempresas, com uma representatividade de 98,08%, seguida pelas pequenas, com 1,92% (QUADRO 4.4.1.28). Nesses anos, não foram registrados em Arraias empresas de médio e grande porte..

QUADRO 4.4.1.28
NÚMERO DE EMPRESAS SEGUNDO PROPRIEDADE DE CAPITAL EM ARRAIAS

| EMPRESA | 2000 | | 2005 | |
|--------------|------------|------------|------------|------------|
| | QUANTIDADE | % | QUANTIDADE | % |
| Micro | 127 | 98,45 | 102 | 98,08 |
| Pequena | 2 | 1,55 | 2 | 1,92 |
| Total | 129 | 100 | 104 | 100 |

Fonte: SEBRAE – Censo Empresarial.

• **Agricultura**

No ano de 2008, de acordo com dados do IBGE (2010), a variedade de produtos agrícolas cultivados pouco diversificada em Arraias, destacando-se, dentre as lavouras temporárias, a produção de apenas cinco tipos de produtos, distribuídos em uma área de 5.325 hectares, com 187.250 toneladas colhidas, destacando-se a produção de cana-de-açúcar e de mandioca. A cana é muito utilizada pela população local para produção caseira de rapadura; e também na complementação alimentar dos animais no período de seca. A mandioca é cultura de subsistência. Com relação às lavouras permanentes, em 2008, a castanha e a banana foram as que apresentam maior área plantada, 60 e 25 hectares, respectivamente. (QUADRO 4.4.1.29)

QUADRO 4.4.1.29
LAVOURA TEMPORÁRIA E PERMANENTE – ÁREA PLANTADA E PRODUÇÃO EM 2008

| TIPO DE LAVOURA | Produto | Área Plantada (ha) | Produção |
|--------------------|----------|--------------------|------------------|
| LAVOURA TEMPORÁRIA | Abacaxi | 25 | 500 (mil frutos) |
| | Arroz | 900 | 1.350 (t) |
| | Cana | 2.500 | 175.000 (t) |
| | Mandioca | 400 | 6.400 (t) |
| | Milho | 1.500 | 4.500 (t) |
| | Produto | Área Plantada (ha) | Produção |
| LAVOURA PERMANENTE | Banana | 25 | 250 |
| | Castanha | 60 | 36 |
| | Maracujá | 2 | 20 |

Fonte: IBGE,2010 - Produção Agrícola Municipal.

- **Pecuária**

A área de estudo está mais voltada para a pecuária, uma vez que, sua segunda maior fonte de arrecadação é essa atividade econômica. O QUADRO 4.4.1.30 abaixo traz a produção pecuária do município em 2008. De acordo com dados do IBGE (2010), destaca-se no município a criação do gado bovino, com 66,7%, seguida pelas aves, com 18,92%.

QUADRO 4.4.1.30
DADOS DA PECUÁRIA MUNICIPAL NO ANO DE 2008

| REBANHO | Produção Cabeças |
|------------------------|-------------------------|
| Bovino | 114.600 |
| Equino | 5.300 |
| Bubalino | 350 |
| Asinino | 120 |
| Muar | 1.100 |
| Suíno | 2.960 |
| Caprino | 300 |
| Ovino | 8.000 |
| Galos, frangos e pinto | 18.000 |
| Galinha | 14.500 |
| Vacas ordenhadas | 6.500 |

Fonte: IBGE, 2010 - Produção da Pecuária Municipal 2008.

Pesquisa de Percepção Ambiental

No presente capítulo é apresentado o perfil dos moradores da área de estudo, os aspectos culturais e da percepção dos mesmos em relação à região onde vivem e sua expectativa em relação à implantação do empreendimento. Por meio dessa pesquisa, procurou-se identificar possíveis conflitos de interesse. Para tanto, realizou-se uma pesquisa de percepção ambiental, com aplicação de um questionário entre os moradores locais e também foram realizadas entrevistas com representantes do poder público e lideranças locais.

O questionário aplicado entre os moradores foi estruturado em seis temas: (i) perfil socioeconômico; (ii) percepção do local de residência; (iii) vida comunitária; (iv) diagnóstico sociocultural; (v) expectativas e nível de informação sobre o empreendimento; (vi) diagnóstico ambiental da região. Este questionário foi aplicado entre 252 moradores, no período de 25/04/2010 a 29/04/2010, sendo 203 na cidade Arraias (bairros Buritizinho, Parque das Colinas, Laranjeiras e Centro), e 49 questionários na zona rural. O modelo de questionário aplicado é apresentado no ANEXO 12.

O número de questionários aplicados corresponde a 2,4% da população do município de Arraias em 2007, conforme contagem populacional do IBGE. Definiu-se como universo a ser pesquisado a população com idade entre 20 e 59 anos. Este corte coincide, em parte, com a população economicamente ativa do município.

A pesquisa de percepção ambiental também envolveu entrevistas, conforme modelo apresentado no ANEXO 12, com lideranças locais, representantes do poder público local e de organizações da sociedade civil. Foram realizadas sete entrevistas, abordando aspectos relacionados ao município, à implantação das atividades da ITAFÓS em Arraias e à

percepção dos entrevistados em relação às atividades que serão desenvolvidas pela empresa em Arraias.

Dos 49 questionários aplicados entre moradores da zona rural, 28 foram no entorno de 300m das barragens previstas, da área fabril e da área de lavra, no qual foram registradas 56 residências, com aproximadamente 100 pessoas residentes. As propriedades apresentam tamanhos que variam de 1 a 100 alqueires, destinadas à produção agrícola de subsistência e criação de gado e búfalos para comercialização. A infraestrutura é bastante precária, não há estradas pavimentadas, sendo que as mesmas ainda não se encontravam em boas condições de conservação. Nas 28 residências restantes não foi possível o acesso devido às péssimas condições dos acessos, porteiros fechadas e mesmo a recusa dos moradores em conceder entrevista.

No Distrito de Cana Brava foram aplicados 21 questionários.



FOTO 4.4.1.45 - Aplicação de questionário na área urbana de Arraias.



FOTO 4.4.1.46 - Aplicação de questionário na área urbana de Arraias.



FOTO 4.4.1.47 - Aplicação de questionário na área rural de Arraias/TO.



FOTO 1.4.1.48 - Aplicação de questionário na área rural de Arraias/TO.



FOTO 2.4.1.49 - Entrevista com moradora da ADA - Arraias



FOTO 3.4.1.50- Entrevista com moradora da AID - Arraias.



FOTO 4.4.1.51 - Local de moradia - ADA - Arraias.



FOTO 4.4.1.52 - Local de moradia - AID - Arraias.

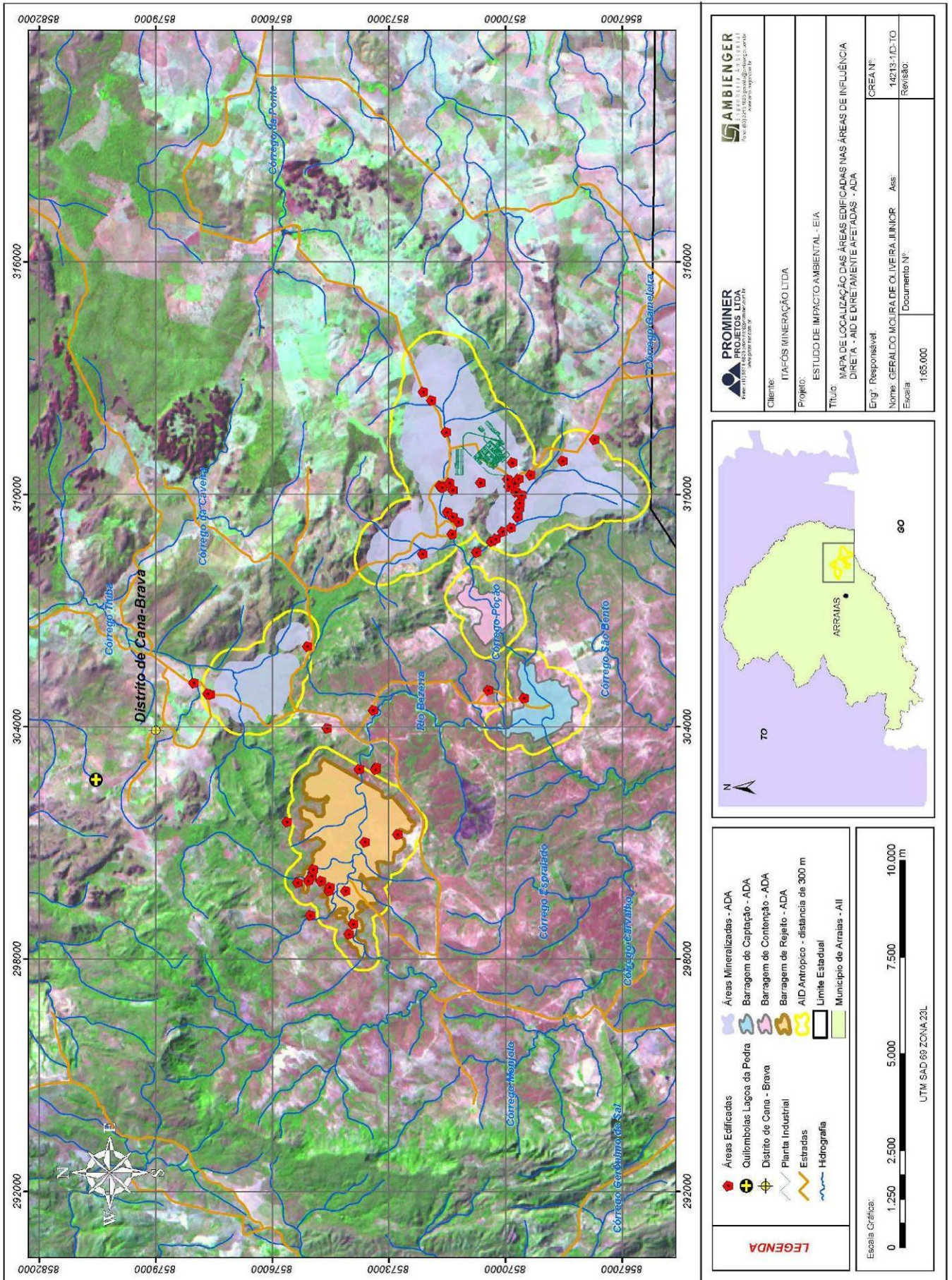


FIGURA 4.4.1.2 - Localização das áreas edificadas inseridas na AID e ADA.

O Distrito de Cana Brava

Cana Brava é um distrito do município de Arraias, com cercas de 100 casas e 600 habitantes. Está localizada ao norte da área prevista para a implantação do empreendimento. A via central é pavimentada. O distrito tem energia elétrica, água encanada, telefone e conta com uma escola estadual, unidade de saúde da família, posto dos Correios, Fundação Pioneiros Mirins, mercadinho, mercearia, bares, lanchonete e igrejas. Praticamente todos os moradores cultivam em suas pequenas propriedades frutas, legumes, mandioca, cana-de-açúcar, arroz, feijão, milho. No Distrito de Cana Brava foram aplicados 21 questionários, correspondendo a aproximadamente a 3,5% da população do distrito,



FOTO 4.4.1.53 - Unidade de Saúde da Família de Cana Brava.



FOTO 4.4.1.54 - Estabelecimento comercial em Cana Brava.

Comunidade Lagoa da Pedra

Lagoa da Pedra é uma comunidade quilombola, constituída há mais ou menos 190 anos, onde residem 37 famílias (aproximadamente 180 pessoas). A comunidade tem cerca de 80 alqueires de terras, cuja demarcação e titulação são pleiteadas junto ao INCRA. Na comunidade são cultivados produtos de subsistência (feijão, milho, mandioca). Alguns proprietários criam gado. Os remanescentes quilombolas desenvolvem uma horta comunitária de sistema circular (método mandala).

A comunidade conta somente com uma escola multisseriada, onde estudam as crianças do primeiro ao quarto ano do Ensino Fundamental. Após esse período os alunos estudam na Escola Estadual de Cana Brava. A comunidade é servida de energia elétrica e água encanada.

Em Lagoa da Pedra foi realizada entrevista com o Presidente da Associação de Pequenos Produtores Rurais da comunidade, o Sr. Neres Francisco Machado.



FOTO 4.4.1.55 - Escola municipal do povoado Lagoa da Pedra, no município de Arraias.



FOTO 4.4.1.56 - Horta comunitária no povoado de Lagoa da Pedra, cultivada pelo método Mandala, em Arraias.

Uso e Ocupação do Solo

Nas propriedades rurais na área de estudo, no caso o município de Arraias, principalmente das proximidades às áreas diretamente afetadas pelo futuro empreendimento, são encontrados diversos usos, principalmente os relacionados a agricultura e pecuária de subsistência, com muitas áreas de vegetação natural composta por mata ciliar, cerradão/cerrado denso e cerrado típico.

O principal uso encontrado foi à pecuária, sendo que aproximadamente 60% das propriedades possuem áreas de pastagem para a criação de gado.

Quanto à agricultura de subsistência, foram encontradas em todas as propriedades visitadas pequenas plantações de milho, banana, mandioca ou cana, de forma isolada ou consorciada.



FOTO 4.4.1.57 - Pastagem observada na área de estudo.



FOTO 4.4.1.58 - Criação de gado na área de estudo.



FOTO 4.4.1.59 - Plantação de milho na área de estudo.



FOTO 4.4.1.60 - Plantação de mandioca na área de estudo.



FOTO 4.4.1.61 - Plantação de banana na área de estudo D.



FOTO 4.4.1.62 - Plantação de cana na área de estudo.

Perfil Socioeconômico dos entrevistados

- **Emprego e renda**

De acordo com os dados levantados pela pesquisa de campo (QUADROS 4.4.1.31), dentre os 252 entrevistados do distrito de Cana Brava e dos bairros urbanos de Arraias (Parque das Colinas, Laranjeiras, Centro e Buritizinho), 67,5% têm uma renda familiar média de até um salário mínimo (s.m.). Situação pouco melhor foi observada no bairro Buritizinho, onde 18,6% informaram renda familiar de 1 a 2 salários mínimos. Renda familiar pouco mais elevada, de 2 a 5 s.m., foi informada por 9,1% dos entrevistados residentes em Laranjeiras. Apenas 1,6% dos entrevistados residentes em Laranjeiras e entorno informaram renda familiar entre 5 a 10 s.m.

QUADROS 4.4.1.31
RENDA FAMILIAR MENSAL VERIFICADA
NAS LOCALIDADES OBJETO DA PESQUISA (%)

| RENDA FAMILIAR MENSAL | (%) | LOCALIDADE |
|------------------------------|------------|--|
| Até 1 salário mínimo | 67,5 | Distrito de Cana Brava, Parque das Colinas, Centro, Buritizinho |
| 1 a 2 salários mínimos | 18,6 | Buritizinho |
| 2 a 5 salários mínimos | 9,1 | Laranjeiras |
| 5 a 10 salários mínimos | 1,6 | Laranjeiras e entorno próximo às áreas a serem afetadas pelo empreendimento* |
| 10 a 20 salários mínimos | 0,03 | Laranjeiras |
| Sem rendimentos | 1,98 | Entorno próximo às áreas a serem afetadas pelo empreendimento |
| Não informou | 1,19 | Centro, Buritizinho e Cana Brava |

Fonte: Ambienger Engenharia Ambiental Ltda., 2010. (* somente 1 entrevistado)

Do total de 252 moradores entrevistados, 46,4% afirmaram que a principal fonte de renda é proveniente de salários de empregos formais. É expressiva a porcentagem de moradores com outras fontes de renda, ou seja, 33,4% dos entrevistados. Cerca dos 17,8% dos entrevistados são aposentados (por tempo de serviço ou por invalidez) e 2,4% são autônomos (QUADRO 4.4.1.32).

QUADRO 4.4.1.32
FONTE DE RENDA DOS ENTREVISTADOS (EM %)

| PRINCIPAIS FONTES DE RENDA FAMILIAR | (%) |
|--|------------|
| Emprego formal | 46,4 |
| Aposentadoria/pensão | 17,8 |
| Autônomo | 2,4 |
| Outras fontes | 33,4 |

Fonte: Ambienger Engenharia Ambiental Ltda., 2010.

Das 252 famílias entrevistadas, 76 participam do Programa do Governo Federal “Bolsa Família”, como forma de complementação da renda. Os bairros com maior número desse incentivo social são o Parque das Colinas e Buritizinho, bairros com maior porcentagem de entrevistados cuja renda não atinge um salário mínimo.

- **Nível de escolaridade**

Os dados colhidos pela pesquisa de campo revelaram que 30,95% dos moradores entrevistados não chegaram a concluir o Ensino Fundamental e, portanto, têm menos de oito anos de estudo. Além disso, um percentual expressivo (13,9%) dos entrevistados afirmou não possuir nenhum nível de escolaridade.

Em todas as localidades onde foi aplicado o questionário foram identificados moradores analfabetos. Os dados mais significativos referem-se às áreas que compreendem o entorno próximo e às áreas a serem afetadas pelo empreendimento, com 32,1%, e o bairro Parque das Colinas, no qual 14,3% dos moradores entrevistados encontram-se nessa situação. Apenas 7,2% dos moradores entrevistados afirmaram possuir nível superior completo, conforme QUADRO 4.4.1.33.

QUADRO 4.4.1.2
NÍVEL DE ESCOLARIDADE DOS ENTREVISTADOS (EM %)

| Nível de escolaridade | (%) |
|------------------------------|------------|
| Analfabeto | 13,9 |
| Fundamental incompleto | 30,95 |
| Fundamental completo | 9,9 |
| Ensino médio incompleto | 15,48 |
| Ensino médio completo | 17,46 |
| Superior incompleto | 5,11 |
| Superior completo | 7,2 |
| Total | 100 |

Fonte: Pesquisa realizada pela Ambienger Engenharia Ambiental Ltda. no município de Arraias, 04/ 2010.

Note-se que as entrevistas foram realizadas com moradores maiores de dezesseis anos, portanto, o índice de analfabetismo refere-se à população adulta. Apenas para efeito de comparação, é interessante destacar que a taxa de analfabetismo medida para o município de Arraias em 2000, era de 38,8%, muito acima da média estadual que foi de 24%, e a média de anos de estudo registrada no mesmo período era de 3,2.

Nesse período Arraias apresentou taxa menor que a do Estado em média de anos de estudo 3,2 anos, enquanto no Estado a média foi de 4,7 anos (PNUD, 2000). Vale mencionar, entretanto, que a dimensão Educação contribui com 55,7% no crescimento do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDH-M registrado para o município, que passou de 0,563, em 1991, para 0,685, em 2000 (PNUD, 2000).

- **Qualidade de vida**

De acordo com os resultados obtidos nos questionários aplicados, 57,6% dos moradores entrevistados residem no local há mais de 10 anos, sendo que desse, 25% residem há mais de vinte anos (QUADRO 4.4.34). Apenas no entorno próximo às áreas a serem afetadas pelo empreendimento e nos bairros urbanos Parque das Colinas e Laranjeiras, o número de moradores entrevistados que residem há menos de dez anos supera aqueles mais antigos.

Na entorno próximo às áreas a serem afetadas pelo empreendimento, apenas nove dos entrevistados residem há mais de dez anos no local.

QUADRO 4.4.34
TEMPO DE RESIDÊNCIA NO LOCAL (%)

| Tempo de residência | (%) |
|----------------------------|------------|
| até 5 anos | 23,0 |
| de 5 a 10 anos | 19,4 |
| mais de 10 anos | 57,6 |
| Total | 100 |

Fonte: Ambienger Engenharia Ambiental Ltda., 2010.

Do universo dos pesquisados, 78,6% das famílias possuem casa própria e 11,5%, casas cedidas. Em 43,25% dos domicílios residem três moradores, em 18,25% há quatro moradores e em 38,5% residem cinco pessoas ou mais. Em relação às condições da habitação, na zona urbana prevalecem as construções de alvenaria, na rural as casas são feitas com tijolos produzidos artesanalmente pelos próprios moradores, de chão batido, cuja matéria-prima (argila) é encontrada na região.

O acesso a serviços básicos é satisfatório, no que se refere ao fornecimento de energia elétrica e cobertura de rede de água, de acordo com os entrevistados da zona urbana. Com relação à rede de esgoto, não existe na cidade de Arraias o sistemas de coleta e tratamento. O sistema de coleta e disposição de lixo doméstico ainda é muito precário.

Nos Distrito de Cana Brava, Lagoa da Pedra, entorno próximo às áreas a serem afetadas pelo empreendimento, o índice de cobertura de energia elétrica chega a 80%. A água para consumo na é proveniente de poços (cacimbas) ou nascentes. Não coleta pública de lixo doméstico, sendo o mesmo enterrado, jogado em determinado local ou queimado. Na maioria das residências há fossa negra.

Quando questionados sobre os problemas e qualidades observados no local de moradia, as respostas dos moradores, nas diferentes localidades, quase sempre convergem para questões comuns. Em relação à qualidade, apontam o “sossego do lugar de moradia” como o principal aspecto positivo, mencionado em todos os bairros onde o questionário foi aplicado. A localização da moradia também foi considerada um atributo positivo.

Em relação aos problemas do local de moradia, a precariedade de infraestrutura pública foi o principal aspecto negativo mencionado pelos moradores entrevistados, em particular, a carência de equipamentos e deficiência dos serviços de saúde. Os problemas relacionados à falta de oportunidades de trabalho também foi mencionado em todas as localidades onde foi aplicado o questionário, seguido pela precariedade no atendimento na área de saúde, na educação e falta de transporte. O item água salobra foi mencionado por 100% dos entrevistados na zona rural. O QUADRO 4.4.1.35 apresenta uma relação dos principais problemas e qualidades do local onde vivem os entrevistados.

QUADRO 4.4.1.35
PRINCIPAIS PROBLEMAS E QUALIDADES DO LOCAL DE MORADIA CITADOS NAS ENTREVISTAS

| Principais qualidades | Principais problemas |
|------------------------------|--|
| Sossego | Infraestrutura precária |
| Localização | Precariedade do atendimento na área de saúde |
| Vizinhança | Educação |
| Segurança | Falta de oportunidades de trabalho |
| Beleza natural | Sujeira |
| Ar puro | Falta de transporte |
| Terra boa | Falta de opções de lazer |
| | Água salobra |

Fonte: Ambienger Engenharia Ambiental Ltda., 2010.

Vida Comunitária

Para 90% das entrevistas, os moradores afirmaram não participar de cooperativas ou associações. Quanto à participação em eventos culturais ou festivo do município, 76,2% disseram não participar, e os outros 23,8% vão à Exposição Agropecuária, frequentam igrejas, clubes, ginásio de esporte, quadras poliesportivas e vão à Cultural Chapada dos Negros, destinado a prática de capoeira e outros eventos.

Diagnóstico Sociocultural

Durante a pesquisa de percepção, também foi traçado um perfil dos entrevistados a partir do questionamento de seus hábitos em relação à natureza e o uso de recursos naturais.

Quando questionados se utilizam algum rio da região, apenas 40,4% dos entrevistados, tanto da área urbana quanto rural, declararam usar algum rio da região para diversas atividades, tais como abastecimento doméstico, banho, lavagem de roupa, pesca e lazer. Os principais rios citados foram: Bezerra, Arraias, Palmas, Riachão, Carvalho, Salobro (Poção), Formoso e Pedra de Amolar.

No entorno próximo às áreas a serem afetadas pelo empreendimento, 61,20 % declaram utilizar o rio Bezerra e o córrego Salobro (Poção) para abastecimento doméstico, lavagem de roupa, banho e lazer.

Perguntados se já contraíram alguma doença respiratório (asma, sinusite, bronquite, rinite, pneumonia), 55,95% disseram que sim e que essas doenças ocorrem mais entre os meses de julho e setembro, pois, são os meses mais secos, quando é baixa a umidade relativa do ar e há variação térmica, sendo os dias quentes e as noites bastante frias.

As doenças de maior ocorrência apontadas pelos entrevistados foram pneumonia (36,87%) e sinusite (24,11%). Quanto ao número de vezes em que contraíram essas doenças, embora a maioria tenha declarado que só contraiu pneumonia uma única vez, algumas pessoas que já a contraíram mais de duas vezes.

Expectativas e Nível de Informação Sobre o Empreendimento

Do universo de moradores entrevistados, 51,20% declararam não saberem da instalação do empreendimento da ITAFÓS (PROJETO ARRAIAS) no município de Arraias. Este fato é bastante comum nesta fase do projeto, tendo em vista que as informações sobre o empreendimento são sigilosas para evitar especulações. Da mesma forma, quando questionados sobre as atividades atualmente desenvolvidas pela ITAFÓS no município de Arraias, 54,4% afirmaram não conhecer e 45,6% associaram a empresa à extração mineral.

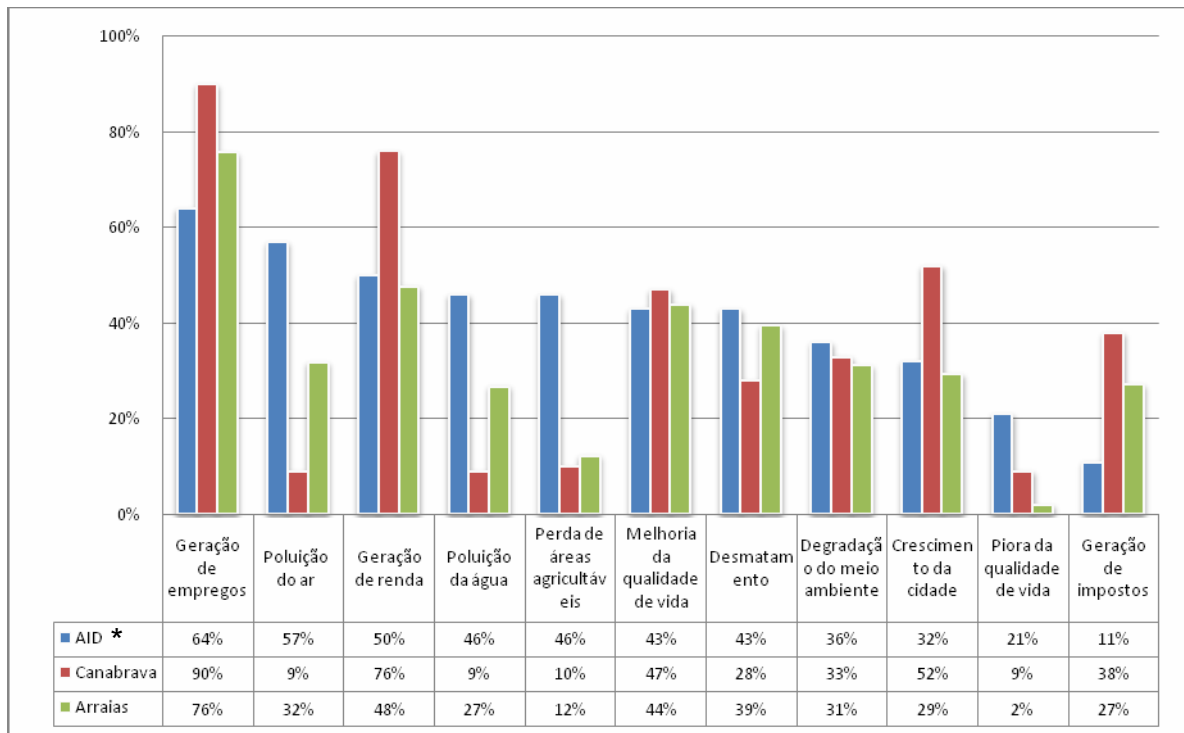
Perguntados sobre a importância da ITAFÓS para o município de Arraias, 58,7% responderam que será muito importante para a região, pois gerará empregos e renda. Para 55,16% dos entrevistados, alteraria sua rotina, em função da presença de trabalhadores provenientes de outras localidades.

Dos 252 moradores entrevistados, 231 disseram não haver em seu domicílio pessoas que trabalham ou trabalharam na ITAFÓS. Este dado é normal para esta fase do projeto, uma vez que as atividades desenvolvidas até o momento foram de pesquisa mineral, e demandam mão-de-obra qualificada.

A pesquisa pretendeu apreender a percepção dos moradores em relação a questões que estariam relacionadas ao funcionamento da ITAFÓS. Assim, foi apresentada uma lista de questões, previamente definidas, de tal modo que o morador entrevistado pudesse escolher aquelas que, na opinião dele, estariam relacionadas à empresa. As questões apresentadas referiam-se a aspectos ou impactos positivos e negativos decorrentes das atividades a serem desenvolvidas na região pela empresa.

Analisando os resultados ilustrados na FIGURA 4.4.1.3, verifica-se que os entrevistados das áreas pesquisadas relacionam a ITAFÓS, sobretudo à “geração de empregos”, “geração de renda”, “crescimento da cidade” e “melhoria da qualidade de vida”, sendo estes os itens mais citados nas pesquisas. No entanto, verifica-se, que os entrevistados relacionam a empresa também às questões de impactos negativos como “poluição do ar”, “poluição da água”, “perdas de áreas agricultáveis e “desmatamento”, principalmente no entorno próximo às áreas a serem afetadas pelo empreendimento, embora de forma menos significativa, comparando com os aspectos positivos do empreendimento.

Esses dados mostram, em outros termos, que para o imaginário coletivo dessa comunidade, a ITAFÓS é principalmente lembrada ou é relacionada a um aspecto positivo – geração de empregos, renda, melhoria da qualidade de vida – e outro negativo – poluição do ar, desmatamento e degradação do meio ambiente. Estas questões foram mencionadas em todas as localidades onde a pesquisa de percepção foi realizada, seja nas áreas mais próximas ao local de implantação do empreendimento, seja nas áreas mais afastadas.



Fonte: Pesquisa realizada pela Ambienger Engenharia Ambiental Ltda. no município de Arraias, 04/ 2010.
*refere-se a área afetadas pelo empreendimento e ao seu entorno próximo.

FIGURA 4.4.1.3 - Percepção dos entrevistados em relação a questões que estariam relacionadas ao funcionamento da ITAFÓS.

Na questão referente aos maiores beneficiados com a instalação da ITAFÓS no município, 45,2% dos entrevistados acharam que serão os próprios moradores, em função da geração de empregos e de renda, e 38,9% disseram ser a prefeitura de Arraias, em função do aumento da arrecadação municipal.

Além dessas questões centrais, as entrevistas revelaram uma expectativa em relação à ITAFÓS referente a maiores investimentos e assistência ao município, investimentos em qualificação profissional, geração de empregos para os jovens e prestação de informação à população acerca das atividades e funcionamento da empresa.

Percepção Ambiental

No aspecto ambiental, avaliou-se qual a percepção da população, às transformações que o empreendimento poderia causar ao meio ambiente e as formas que a ITAFÓS poderia contribuir para que essas transformações fossem minimizadas e por meio de quais mecanismos.

A primeira questão foi com relação ictiofauna (peixes) da região e quais eram as espécies mais encontradas. Segundo informou a maioria dos entrevistados, nos rios da região há poucos peixes. Os mais comuns são: traíra, piaba, papa-terra, piau, curimatã, piranha, pacu, mandi, corró.

Perguntados se é comum avistar animais silvestres na região, 60,7% dos moradores responderam que “sim”. Dentre eles: veado catingueiro, raposa, tatu, capivara, ema, guará, gato do mato, cobras, caititu, tamanduá-bandeira, macaco e aves de diversas espécies.

Quando perguntados se a expansão da ITAFÓS poderá contribuir para a degradação dos rios, solo e ar da região, 53,6% moradores responderam que “sim”, que de alguma forma ela irá alterar a qualidade do meio ambiente, principalmente por ser uma empresa de extração de minério. Perguntados se sugeriam alguma forma de minimizar essas alterações, 35,7% dos entrevistados sugeriram capacitação da mão-de-obra e controle ambiental eficaz pela empresa.

Entrevistas com Lideranças Locais e Formadores de Opinião

A pesquisa de percepção ambiental realizada com moradores residentes na área de estudo foi complementada com uma pesquisa qualitativa realizada junto às lideranças locais e pessoas consideradas formadoras de opinião. Assim, foram realizadas entrevistas com representantes do poder público local (poder executivo), lideranças vinculadas às organizações da sociedade civil, religiosos e sindicatos.

No total foram realizadas sete entrevistas, abordando aspectos relacionados ao município, à percepção em relação ao funcionamento e as oportunidades decorrentes das atividades que serão desenvolvidas pela ITAFÓS em Arraias, expectativas quanto ao futuro das atividades extrativas minerais, nível de conhecimento e satisfação em relação à presença da ITAFÓS no município e as expectativas de mudanças em relação à situação atual.

Parece haver uma convergência nas respostas dos entrevistados em relação às qualidades e problemas do município de Arraias. Entre as principais qualidades, destacam-se a tranquilidade do lugar e os recursos naturais existentes, tendo sido citado o potencial do município em relação à agricultura (devido às terras férteis), potencial ecológico (foram mencionadas como qualidades do lugar, a natureza, o ar puro, as áreas verdes), além do potencial mineral, cultural e histórico.

Em relação aos aspectos percebidos como problemas, as respostas fazem referência, sobretudo, à falta ou precariedade de infraestrutura (sobretudo serviços de saúde e saneamento), ausência de políticas públicas e desemprego. Nesses aspectos, as respostas se assemelham àquelas do questionário aplicado entre os moradores. O QUADRO 4.4.1.36 relaciona as principais questões mencionadas pelas lideranças nas entrevistas, em relação às qualidades e problemas do município de Arraias.

QUADRO 4.4.1.36
PRINCIPAIS QUALIDADES E PROBLEMAS DO MUNICÍPIO DE ARRAIAS, SEGUNDO
LIDERANÇAS LOCAIS

| Principais qualidades | Principais problemas |
|-----------------------------------|---|
| Sossego/tranqüilidade | Infraestrutura precária (serviços de saúde e saneamento básico) |
| Recursos naturais | Desemprego |
| Áreas verdes | Falta de políticas públicas |
| Ar puro | Pobreza |
| Potencial agrícola/terras férteis | Falta de perspectiva para os jovens |
| Potencial ecológico | Descaso com o potencial turístico |
| Baixa criminalidade | Precariedade das estradas |
| Potencial mineral | Habitação |
| Aspectos culturais | |
| Aspectos históricos | |
| Potencial turístico | |

Fonte: Pesquisa realizada pela Ambienger Engenharia Ambiental Ltda. no município de Arraias, 04/ 2010.

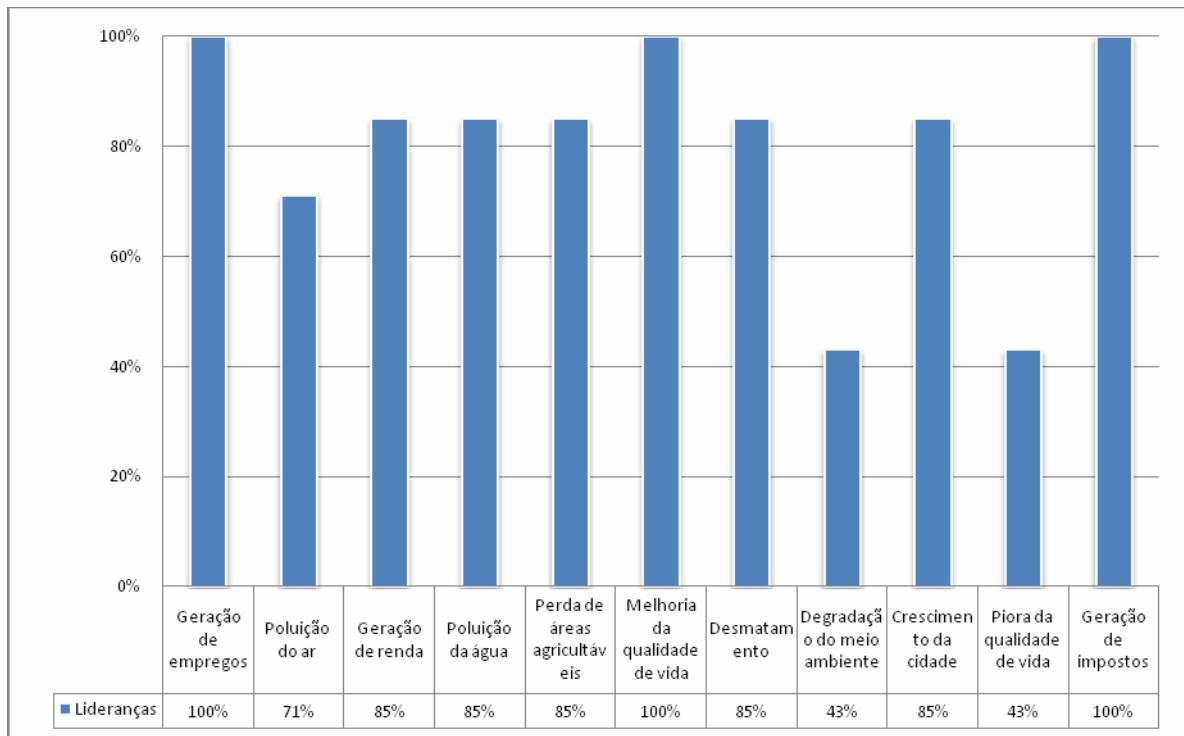
De um modo geral, são problemas que se referem à ausência ou ineficiência institucional do poder público, seja local ou estadual. Alguns entrevistados também fizeram referência à “precariedade das estradas” do município e à “falta de investimento no potencial turístico”.

Nas respostas espontâneas, verificou-se que para o conjunto de lideranças entrevistadas, a principal contribuição da ITAFÓS para o município de Arraias seria com relação à geração de empregos, seguida pela geração de impostos. Quando questionados sobre eventuais problemas relacionados à presença e atuação da empresa no município, cinco lideranças apontaram a “perda de áreas para agricultura” como principal questão, e como secundária a “degradação do meio ambiente” (poluição do ar e dos rios). Todas foram unânimes quanto às mudanças positivas de estruturas físicas, econômicas e sociais que o projeto de exploração e beneficiamento de fosfato da ITAFÓS (PROJETO ARRAIAS) trará ao município.

Da mesma forma que realizada na aplicação do questionário entre os moradores, foi apresentada uma lista de questões, previamente definidas, para que as lideranças entrevistadas pudessem selecionar, segundo o ponto de vista pessoal, aquelas que estariam relacionadas à ITAFÓS. As questões apresentadas referiam-se a aspectos ou impactos positivos e negativos decorrentes das atividades da empresa.

Verifica-se que 100% das lideranças entrevistadas relacionam a ITAFÓS, principalmente, com a “geração de empregos”, “melhoria da qualidade de vida” e “geração de impostos. A “geração de renda”, “crescimento da cidade” “poluição das águas”, “perdas de áreas agricultáveis” e “desmatamento” foram citados em 85% das entrevistas. A “poluição do ar” foi mencionada em 71% e “piora da qualidade de vida” e “degradação ambiental” foram contempladas em 43% das entrevistas (FIGURA 4.4.1.4).

Esses dados mostram que as lideranças de Arraias, da mesma forma do imaginado pelos demais entrevistados da comunidade, relacionam a ITAFÓS, principalmente pela geração de empregos, renda, melhoria da qualidade de vida, mas não deixa de relacionar também aos aspectos negativos da atividade, como a poluição dos mananciais, desmatamento e degradação do meio ambiente, embora de forma menos significativa, comparando com os aspectos positivos do empreendimento.



Fonte: Pesquisa realizada pela Ambienger Engenharia Ambiental Ltda. no município de Arraias, 04/ 2010.

FIGURA 4.4.1.2 - Percepção das lideranças em relação à instalação da ITAFÓS no município de Arraias/TO.

Considerações Finais

Os levantamentos de campo identificaram 56 residências nas áreas e no entorno próximo às áreas a serem afetadas pelo empreendimento, nas quais residem aproximadamente 100 pessoas. Este dado revela que grande parte dessas moradias deverá ser removida para a instalação do empreendimento da ITAFÓS no município de Arraias.

A análise dos dados da pesquisa de campo realizada com 252 moradores da área em estudo revelou que 86,0% da população tem renda familiar média de no máximo um salário mínimo. Aproximadamente 31% dos moradores entrevistados não chegaram a concluir o ensino fundamental e, portanto, têm menos de oito anos de estudo, 57,6% afirmaram residir no local há mais de dez anos.

O principal problema apontado pelos moradores e lideranças locais em relação ao município refere-se à falta de emprego, precariedade da infraestrutura urbana e serviços básicos, carência de equipamentos, deficiência dos serviços de saúde, falta de oportunidade de trabalho e políticas públicas e precariedade das estradas.

O projeto de exploração e beneficiamento de fosfato na região de Arraias criará 249 postos de trabalho direto. Somente este quantitativo, excluindo os postos que serão gerados indiretamente, representa 5,31% da população economicamente ativa do município (situados na faixa de 20 a 59 anos), caso estes postos sejam preenchidos com moradores locais. Este número é bastante significativo, tendo em vista que grande parte dos entrevistados apontou o desemprego como a principal deficiência do município.

As entrevistas revelaram ainda que não há um conhecimento disseminado entre as lideranças locais e comunidade acerca do PROJETO ARRAIAS de exploração e beneficiamento do minério de fosfato na região a ser desenvolvido pela ITAFÓS. No entanto, como o projeto encontra-se em fase de planejamento (estudo, pesquisa, etc), este fato é considerado normal, devido ao sigilo de informações para evitar possíveis especulações.

Mesmo desconhecendo esse processo, as entrevistas revelaram que há uma grande expectativa da comunidade entrevistada em relação à empresa, principalmente pelas oportunidades de geração de emprego, renda e melhoria na qualidade de vida. Para estas pessoas, a ITAFÓS pode melhorar significativamente a qualidade de vida dos moradores de Arraias, a partir dos empregos e arrecadação de impostos que serão gerados com a sua instalação no município.

Um fato interessante é que a pesquisa revelou também a preocupação da comunidade com relação a possíveis impactos ambientais ocasionados pela instalação do empreendimento, principalmente com relação à poluição do ar e da água e pelo desmatamento que possa ocorrer para a implantação do empreendimento.

Recomendações

Com base na análise dos resultados da pesquisa de campo, recomenda-se a execução das medidas listadas abaixo:

- Priorizar a contratação de mão-de-obra do município de Arraias/TO;
- Desenvolver um plano de negociação, objetivando a remoção das famílias residentes na área do PROJETO ARRAIAS (áreas de lavra, depósitos de estéril, unidade industrial e barragens);
- Desenvolver um programa de comunicação social, de modo a divulgar informações sobre o projeto de exploração e beneficiamento de fosfato na região de Arraias/TO com a comunidade, com base em material informativo sobre a empresa, as atividades desenvolvidas no município e sobre temas relacionados ao meio ambiente; divulgando os programas de caráter socioambiental e de responsabilidade social desenvolvidos na região;
- Estabelecer e divulgar amplamente um canal permanente de contato com a comunidade, implementado meios facilmente acessíveis para que cidadãos ou associações possam enviar reclamações, elogios ou outras questões para consideração da empresa;
- Desenvolver um programa de educação ambiental voltado para os diversos setores da comunidade (comunidades tradicionais, alunos, professores, população em geral) e do próprio empreendimento, incluindo subprogramas com treinamento e capacitação visando à geração de renda, preservação do meio ambiente, saúde e segurança no trabalho, entre outros;
- Desenvolver um sistema de indicadores socioeconômicos como forma de subsidiar o processo de avaliação dos resultados de ações, planos e programas de gestão socioambiental a serem implementados nas fases de instalação e operação do empreendimento;
- Levantar em consideração os aspectos socioeconômicos na formulação do Plano de desativação da mina

Deve-se ressaltar que o conhecimento da comunidade e a compreensão de seu modo de vida são um dos fundamentos para a proposição de programas de caráter socioambiental, além de contribuir para a construção de um bom relacionamento entre a ITAFÓS e os habitantes do município de Arraias.

Assim, a elaboração de uma boa base de dados, continuamente atualizada, pode facilitar o registro documental dos impactos sociais e econômicos decorrentes da implantação do empreendimento da ITAFÓS, servindo também como suporte para uma avaliação permanente das medidas mitigadoras dos impactos negativos adotadas pela empresa e, sobretudo, para a maximização dos efeitos e impactos positivos. Finalmente, reconhece-se que uma sólida base de dados socioeconômicos formada desde antes do início do projeto é uma poderosa ferramenta para reduzir e gerenciar os riscos sociais durante as diversas fases do ciclo de vida de um empreendimento (International Finance Corporation, 2006). As informações recolhidas sobre a comunidade, juntamente com o registro histórico da inserção e atuação da empresa também serão úteis para subsidiar um futuro plano de desativação da mina.

Como é claramente expresso pela International Finance Corporation, o braço do Banco Mundial que apóia projetos do setor privado, “bons dados de base permitem que uma empresa monitore as mudanças nos padrões e na qualidade de vida da população afetada pelo projeto, que se defenda contra informação contraditória acerca dos impactos do projeto e que identifique problemas e faça ajustes de curso em suas operações ou suas políticas” (International Finance Corporation, 2006).

Entretanto, para que os planos e programas propostos e implementados pela empresa possam ser efetivamente bem sucedidos, resultando em ações que contribuam para desenvolver a comunidade de maneira sustentável, é fundamental saber se estão alinhados com as reais necessidades identificadas pela população afetada e se, de fato, estão contribuindo para uma mudança positiva na qualidade de vida.

Tais programas devem se basear em estratégias que tenham como perspectiva a confluência do futuro da empresa com o futuro da comunidade local (ESTEVES E VANCLAY, 2009). Isto ainda é mais fundamental em contextos como o verificado no município de Arraias, onde, persiste uma realidade de carências e precariedade de bens e serviços básicos, principalmente pela baixa geração de emprego e renda.

A falta de efetividade de políticas públicas capazes de reverter um quadro como esse frequentemente acaba por direcionar as expectativas da comunidade para empresas do setor privado, na expectativa de que estas supram tais carências. Evidentemente, o setor privado não pode substituir a função premente do poder público, seja municipal ou estadual, mas pode assumir um compromisso com uma agenda de desenvolvimento local de longo prazo. Com efeito, algumas iniciativas têm demonstrado que quando “setores e instituições comprometem-se com resultados almejados rumo à sustentabilidade e com as tarefas daí decorrentes, tornando-se cúmplices na busca de um futuro comum, mais se acumulam aprendizados e práticas que levam não apenas a avanços de economicidade, eficiência e produtividade, mas também a soluções inovadoras em políticas públicas e a um grau maior de permanência e consistência das ações pactuadas. Além disso, essa nova

postura acrescenta ganhos em competências de interlocução e negociação, requisitos fundamentais para a inserção adequada das empresas na sociedade atual” (GVces, ALCOA, FUNBIO, 2008).

Como afirma o documento final do Projeto *Mining, Minerals and Sustainable Development*, iniciativa conjunta de algumas grandes empresas de mineração e de organizações não-governamentais internacionais:

“Poucos temas apresentam um maior desafio do que a relação entre as companhias mineradoras e as comunidades locais. O legado de abuso e de desconfiança é claro. As demandas gerais da comunidade de benefícios relevantes, diretos e sustentáveis provenientes da riqueza mineral são um fenômeno relativamente recente. Portanto, com frequência nem as instituições governamentais nem as companhias ou nem mesmo as próprias comunidades têm se preparado para dar uma resposta efetiva para esse problema. Em áreas de governança fraca, as comunidades, freqüentemente recorrem às companhias em operação, as quais proporcionam os serviços de desenvolvimento para obter ou manter sua licença social para operar.

Uma nova relação está começando a emergir, baseada no reconhecimento dos direitos das comunidades e na necessidade da participação da comunidade na tomada de decisões. Além disso, as novas iniciativas procuram evitar que as companhias assumam as funções e responsabilidades do governo, mas procuram focar a melhoria da capacidade governamental e de outras instituições locais para distribuir os benefícios derivados da mineração a longo prazo. (International Institute for Environment and Development and World Business Council for Sustainable Development, 2002, p. 8)”

Tais afirmações podem ser tomadas como diretrizes gerais para a formulação de um programa de gestão socioambiental.

Em relação ao desenvolvimento de um sistema de indicadores sociais e econômicos, deve-se ressaltar seu uso tem sido uma ferramenta cada vez mais adotada para a avaliação de resultados de ações, planos e programas de caráter socioambiental. Os indicadores podem fornecer subsídios e facilitar processos de tomada decisão, podem adiantar e revelar tendências e identificar previamente a ocorrência de situações econômicas e sociais indesejáveis, além de constituírem uma excelente ferramenta de divulgação e comunicação social (BRUCKNER, 2006).

Os indicadores podem fornecer uma informação condensada das condições sociais, econômicas e ambientais de uma determinada comunidade, agregando dados primários. Nesse sentido, os indicadores (i) quantificam informação para que seu significado possa ser apreendido mais rapidamente, e (ii) simplificam informação sobre processos complexos a fim de melhorar a comunicação (HAMMOND *et al.*, 1995).

É desejável que a construção de tais indicadores esteja baseada em uma abordagem participativa, ou seja, um processo no qual os diferentes grupos da população afetada pelo empreendimento têm parte na identificação das suas necessidades. A abordagem participativa pode contribuir para o estabelecimento de uma relação positiva entre empresa

e comunidade, facilitando a resolução de eventuais conflitos e facilitando a gestão dos planos e programas a serem implementados.

Avaliar se a instalação/operação do empreendimento está de fato contribuindo para o fortalecimento da economia local e se as ações e programas implementados estão contribuindo para a melhoria da qualidade de vida ou mesmo para o desenvolvimento do capital humano, é tão importante quanto à divulgação desses resultados para a comunidade afetada.

O acesso da comunidade a tais informações, que também devem ser de conhecimento do poder público local, contribui para o fortalecimento da participação dos moradores seja na busca de soluções para eventuais conflitos seja para a adaptação de ações e metas dos programas implementados ou, ainda, para a proposição de ações alternativas.

Estas ações vão ao encontro das expectativas manifestadas pelos moradores entrevistados neste diagnóstico ambiental do meio antrópico.

Diagnóstico Arqueológico

O Diagnóstico Arqueológico Não Interventivo tem por objetivo avaliar a existência de vestígios arqueológicos passíveis de impacto em decorrência da implantação do empreendimento em estudo, em atendimento à legislação e normas brasileiras referentes ao patrimônio arqueológico e histórico, a saber:

- Lei 3.924, de 26/07/1961 que proíbe a destruição ou mutilação, para qualquer fim, da totalidade ou parte das jazidas arqueológicas, o que é considerado crime contra o patrimônio nacional;
- Constituição federal de 1988 (artigo 225, parágrafo IV), que considera os sítios arqueológicos como patrimônio cultural brasileiro, garantindo sua guarda e proteção, de acordo com o que estabelece o artigo 216.

O estudo considerou, também, as diretrizes normativas e operacionais fornecidas pelos seguintes instrumentos:

- Resolução Conama 01/86, especificamente o artigo 6, inciso I, alínea c, onde são destacados os sítios e monumentos arqueológicos como elementos a serem considerados nas diferentes fases de planejamento e implantação de um empreendimento (LP, LI e LO);
- Portaria IPHAN/ MinC 07 de 01 de dezembro de 1988 que normatiza e legaliza as ações de intervenção e resgate junto ao patrimônio arqueológico nacional definindo a documentação necessária para pedidos de autorização federal de pesquisa;
- Portaria 230, de 17 de dezembro de 2002 que normatiza a pesquisa arqueológica no âmbito de estudos de impacto e de licenciamento ambiental;
- Memorando 0710/2008 do GEPAM/ DEPAM que apresenta Orientações sobre Diagnóstico Arqueológico Não Interventivo.

Metodologia

A investigação de campo ocorreu no período de 11 a 19 de Junho de 2010. A estratégia de pesquisa objetivou avaliar parcelas das áreas alvo de licenciamento por meio de caminhamento e observação da superfície do terreno (prospecção extensiva de superfície), bem como proceder a coleta de informações entre a população rural local, visando estabelecer o potencial arqueológico dentro das áreas que serão afetadas pelo empreendimento.

Nos trabalhos de campo foi utilizada a imagem de satélite *Worldview-2*, com 50 centímetros de resolução, imageada em 28 de março de 2010, disponibilizada pelo empreendedor e a carta topográfica da DSG, na escala 1:100.000. Em campo, a equipe recebeu apoio por parte do empreendedor quanto a informações gerais do empreendimento, sendo também orientada em questões de acessos às áreas a serem intervindas.

Metodologicamente, foi utilizada a leitura de paisagem, procurando identificar variáveis ambientais passíveis de utilização humana pretérita, como já definida por Kashimoto (1997), bem como metodologia adotada por Araújo (2001) para investigação em amplas áreas.

O procedimento adotado para a vistoria arqueológica das diferentes áreas definidas foi a varredura do terreno por meio de caminhamento sistemático procurando identificar pontos com visibilidade arqueológica para observação (áreas com solos expostos em função de ação antrópica e/ou natural como cortes no terreno, acessos, carregadores em meio a área de plantio, cavas derivadas de bioturbação e assim por diante), com especial atenção, principalmente, aos locais onde as propriedades rurais são recortadas por canais de drenagens, como os rios, ribeirões e córregos, a fim de se verificar a presença de vestígios aflorados em superfície.



FOTO 4.4.1.63 - Vistoria arqueológica na área do empreendimento.



FOTO 4.4.1.64 - Vistoria arqueológica na área do empreendimento.

Foram definidas 12 unidades de prospecção (UPs), as quais foram sistematicamente avaliadas por meio de varredura de superfície. É importante salientar que a UP-12 corresponde a um único ponto de coordenada UTM fornecida pelo empreendedor, o qual foi devidamente averiguado, sendo considerado a partir deste um raio de varredura de 200 m.

Resultados

Os procedimentos adotados conduziram à identificação de 16 sítios arqueológicos, 16 ocorrências e 2 áreas de ocupação histórica, nas áreas submetidas a exame, totalizando, de imediato, 10 zonas de atenção. Deste total, 14 sítios e 8 ocorrências foram encontrados na área a ser diretamente afetada (ADA) pelo empreendimento.



FOTO 4.4.1.65 - Sítio multicomponental pré-colonial cerâmico e histórico identificado em um topo de colina.



FOTO 4.4.1.66 - Sítio multicomponental pré-colonial cerâmico e histórico identificado em um topo de colina.

Os Locais onde foi detectada a presença de três ou mais peças a uma distância máxima de 10 metros entre si foram considerados sítios arqueológicos, sendo que as manifestações arqueológicas que não satisfazem estas condições são denominadas “ocorrências arqueológicas isoladas” (OCs), conforme proposta de Araújo (2001: 155).

As peças isoladas localizadas num raio máximo de 30 metros umas das outras foram englobadas em uma mesma Ocorrência Arqueológica, para fins de descrição, embora essas peças possam estar relacionadas a fenômenos culturais diferenciados. A importância destas ocorrências não pode ser subestimada, uma vez que são potencialmente informativas a respeito de locais onde atividades específicas ocorreram em tempos passados, sendo fundamentais para o desenvolvimento de interpretações em escala regional.

As áreas de ocupação histórica (AOH), por sua vez, são caracterizadas por evidências materiais associadas à ocupação da região a partir da segunda metade do século XX. A abordagem regional aqui intentada deve, necessariamente, levar em consideração essas ocupações, uma vez que revelam um modo de vida pouco documentado e analisado por meio da cultura material, em vias de profunda transformação e desaparecimento. Nesse sentido, a medida cabível é a documentação das estruturas de natureza vernacular identificadas e a coleta seletiva de evidências materiais

O relatório completo do Diagnóstico Arqueológico Não Interventivo do projeto de exploração e beneficiamento de fosfato na região de Arraias/TO é apresentado no ANEXO 10. Neste documento são tecidas todas as considerações em relação ao potencial arqueológico da área de estudo, tomando-se, ainda, como base, elementos disponíveis na bibliografia analítica. O relatório foi submetido à devida apreciação da Superintendência Estadual do IPHAN no Estado do Tocantins, conforme documento apresentado no ANEXO 10.

4.5. Análise Integrada do Diagnóstico

4.5.1. Aspectos gerais

O diagnóstico ambiental é produto de uma análise interdisciplinar entre profissionais de várias áreas do conhecimento, que de acordo com cada procedimento técnico-metodológico das áreas envolvidas (meios físico, biótico e antrópico), geram análises e interpretações acerca da área de estudo eleita para os levantamentos de campo. Importante ressaltar que os dados secundários também são importantes para estabelecimento preliminar do limite geográfico identificado como sendo a área de estudo, levando em consideração as projeções das áreas diretamente afetadas em relação aos elementos dos meios natural e socioeconômico envolvidos.

O diagnóstico ambiental produzido gerou um quadro com o cenário atual dos principais elementos naturais e antrópicos, que em conjunto, apontam para uma avaliação ambiental da área. É fato que a integração de dados e interpretações das várias áreas e sub-áreas do conhecimento, envolvidos nesta análise, é deveras complexo. A integração das informações pode tornar-se uma grande dificuldade, não só pela complexidade inerente, mas também na superação do entrave entre os especialistas de cada área, que trabalham conceitos, escalas espaciais e temporais diversas e métodos e técnicas próprios à cada disciplina. Isso ocorre principalmente entre profissionais do meio natural e sócioeconômico, buscando ajustar os instrumentos da disciplina às condições de integração do diagnóstico ambiental.

A conjunção do diagnóstico ambiental tem a função primordial de avaliar as transformações resultantes da evolução natural e efeitos combinados das interações sociedade-natureza, sobre os ecossistemas, as funções ecológicas, os recursos naturais e a população, ou seja, realizar prognósticos a respeito de um possível quadro evolutivo para os cenários futuros, com base no conhecimento atual da área (SANTOS, 2004).

Partindo-se da premissa que os componentes do meio físico condicionam o uso e ocupação das terras, em um determinado espaço geográfico, que envolvem um ou mais tipos de ecossistemas, considerando principalmente os elementos da fauna e flora envolvidos nas transformações nas quais as atividades socioeconômicas são os agentes transformadores das paisagens, tanto para os elementos abióticos como os bióticos, tem-se a importância da integrabilidade dos dados do diagnóstico ambiental.

Na FIGURA 4.5.1.1 é apresentado um exemplo da intrínseca relação entre os vários elementos e agentes envolvidos no diagnóstico ambiental, levando em consideração as trocas de energia e matéria e os condicionamentos de um elemento para outro em um determinado espaço geográfico, principalmente pelo uso e ocupação da terra que exerce papel importante, pois é nesta categoria que ocorrem a determinação do tipo de atividade impactante em relação aos outros elementos do diagnóstico.

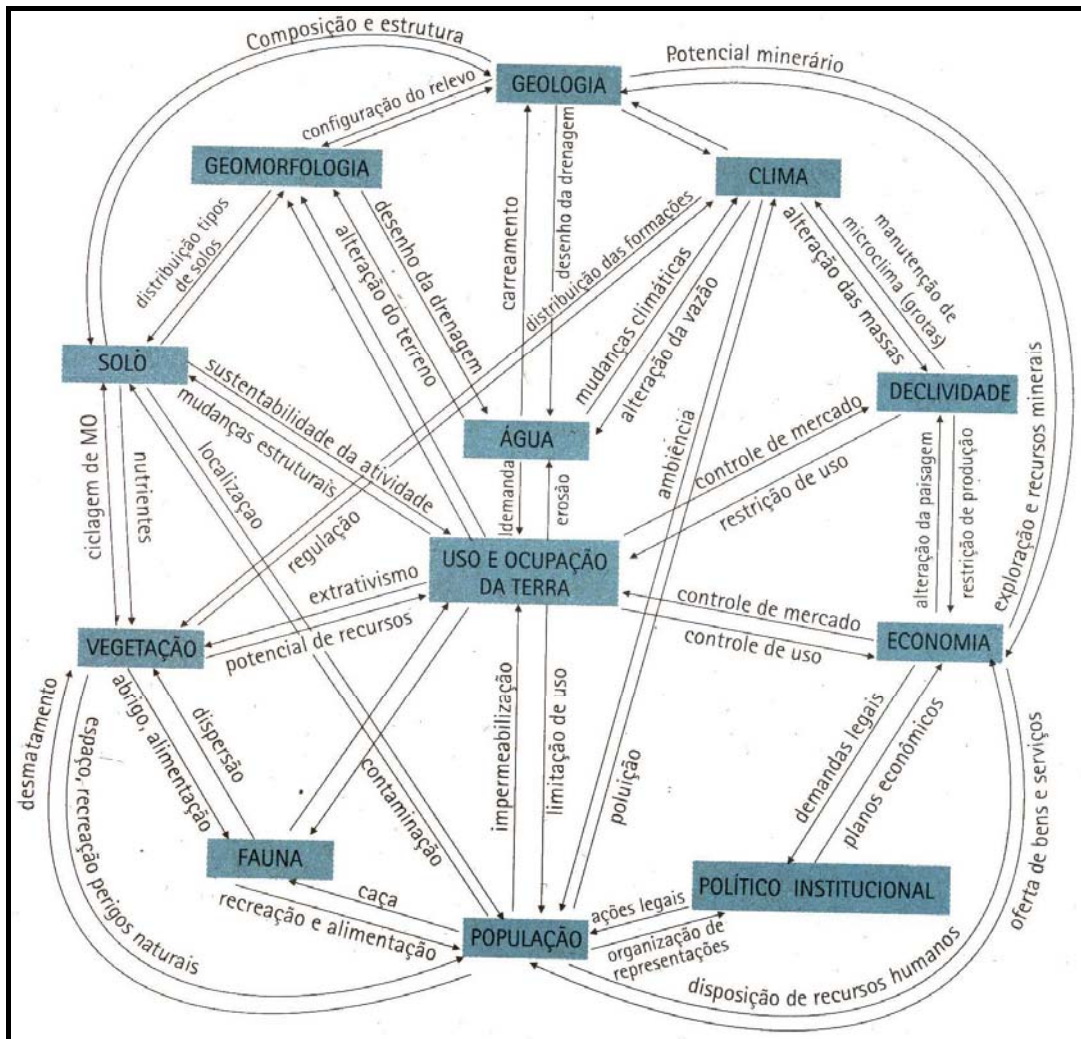


FIGURA 4.5.1.1 – Possíveis relações entre os componentes do diagnóstico ambiental. (fonte: SANTOS, 2004)

Santos (2004) assinala que a integração é possível se for estabelecida uma estrutura clara e representativa das interações no território. Portanto, o estabelecimento das interações e integrações do diagnóstico deve ocorrer em uma determinada área, que no caso possa prognosticar as várias situações dentro de uma dimensão pré-estabelecida para as intervenções previstas.

Historicamente o processo de organização da sociedade se deu paralelamente às transformações da natureza, com sua apropriação devido fundamentalmente ao progressivo desenvolvimento de novas técnicas, o que implica na necessidade do entendimento das relações imbricadas entre sociedade e natureza. O espaço físico e biótico com seus elementos relacionados são apropriados de diferentes formas pela sociedade gerando características próprias na paisagem, portanto a sociedade constrói e transforma o espaço geográfico, subordinando a natureza em função do avanço tecnológico e da necessidade crescente de utilização dos recursos naturais.

4.5.2. Integralização do diagnóstico ambiental

A área de estudo está localizada em uma grande depressão pediplanada cercada por terrenos elevados caracterizados por escarpas quartizíticas que sustentam os relevos mais proeminentes, nos quais estão instaladas as nascentes dos principais corpos hídricos da área de estudo, com destaque para o rio Bezerra e córrego Poção. Como as formações e as estruturas geológicas condicionam as formas de relevo, é notório que nos locais em que ocorrem as rochas pertencentes a Suíte Aurumina (granitos e gnaisses), o relevo é mais arrasado e pediplanado, muito também por ser área de drenagem da bacia hidrográfica do rio Bezerra em seu alto curso. Já nos pontos mais elevados, como salientado, jazem quartizitos do Grupo Araí que apresentam maiores resistência ao ataque intempérico dos agentes climáticos. Destaque especial é dado às rochas do Grupo Bambuí que jazem na porção leste da área de estudo, que entre outras formações, comportam morros cársticos que apresentam alta fragilidade quanto às ocupações humanas.

Os aspectos geológicos-geomorfológicos, também em conjunto com o clima (regime pluviométrico e térmico) e a rede drenagem que apresenta os coletores principais perenes e a maior parte de seus afluentes intermitentes, condicionam o tipo de solo e a cobertura vegetal existente. Em geral, os solos são produtos do intemperismo das rochas e também tem sua origem vinculada às chuvas torrenciais no verão e as fortes estiagens no inverno seco com temperaturas sempre elevadas que dão feição ao tipo climático da área.

Grande parte da área possui relevo cárstico desenvolvido, com feições representativas como dolinas, lapíás, caneluras de dissolução, pináculos, torres, arcos de pedra e cavidades.

No caminhamento realizado dentro da área de estudo foram identificadas 11 cavidades com projeção horizontal superior a 5 metros. Duas cavidade apresentam maior significância por suas dimensões e espeleotemas diversificados e em grande quantidade. Também foram identificadas duas dolinas aluvionares na área, sendo que uma possui um conduto em sua parte inferior que não foi explorado devido a instabilidade de blocos no local e a outra não possui condutos. Vale destacar que todas as cavidades se desenvolvem na direção oposta à ocupação da área pelo empreendimento.

As áreas de estudo do empreendimento são caracterizadas pela presença de dois dos principais corpos hídricos da região do município de Arraias, o rio Bezerra e o córrego Poção. Ambos inseridos na sub-bacia hidrográfica do rio Paranã. Há também outros corpos hídricos presentes nas áreas de influência do empreendimento, como o ribeirão Cachoeira, córrego Gameleira, córrego Tiúba, córrego Bom sucesso, entre outros com características perenes e também de outros com características intermitentes. Todos os rios citados estão sob influência da sub-bacia hidrográfica do rio Palma, também afluente do rio Paranã.

A influência do substrato rochoso local nas características químicas dos corpos hídricos avaliados é notória. Nesse contexto é válido mencionar que as maiores concentrações de bicarbonato, cálcio, magnésio e sulfato dos mananciais amostrados devem-se as características litológicas do Grupo Bambuí. Enquanto que as maiores concentrações de sódio e potássio podem ser atribuídas ao intemperismo das rochas do Complexo Goiano.

Quanto à qualidade da água analisada, tendo em vista que as águas superficiais da área de estudo do presente empreendimento estão enquadradas como de Classe 2 (Resolução CONAMA 357/05), pode-se afirmar que, de maneira geral, as análises realizadas nas amostras coletadas durante o período em estudo apresentaram resultados compatíveis com os limites definidos pela referida resolução. Essa afirmação somente não é válida para os seguintes parâmetros:

- Oxigênio Dissolvido – Na lagoa, no período seco;
- DBO – No córrego Poção, no período chuvoso;
- pH - No córrego Poção, no período chuvoso;
- Ferro – No rio Bezerra, no período chuvoso;
- Manganês – No córrego Poção no período chuvoso e na lagoa em ambos os períodos;
- Fósforo – No córrego Tiúba e lagoa, no período seco;
- Coliformes Termotolerantes – No córrego Tiúba, no período seco e chuvoso, e no rio Bezerra no período seco.

De maneira geral, em ambos períodos climáticos, o pH apresentou tendências alcalinas nos pontos estabelecidos no presente estudo, causadas pela características geoquímicas locais. Desse modo, pode-se afirmar que o valor de pH decorre das peculiaridades da região, não podendo ser interpretado como dano ambiental causado por alguma fonte de poluição.

Da mesma maneira que o pH, observou-se que as concentrações de ferro, manganês e fósforo, que excederam os limites estabelecidos pela CONAMA 357/05 estão diretamente relacionadas com as particularidades da região, não podendo, de acordo com as informações adquiridas durante o presente diagnóstico, serem relacionadas com alguma forma de poluição.

Em relação aos pontos amostrais subterrâneos, considera-se como fator mais preocupante as elevadas concentrações de coliformes termotolerantes identificadas. No entanto, considerando que as amostras foram coletadas em poços ou cacimbas localizadas nas proximidades de sedes de propriedades rurais, é possível que o uso dessas propriedades seja responsável pela contaminação fecal da água analisada.

A ocupação das terras, desde a criação do município de Arraias teve sua origem atrelada a extração de recursos naturais, no caso, o ouro. Com o fim da corrida aurífera, o que se observou foi a ocupação das áreas do território por pequenas propriedades e núcleos populacionais que se utilizam dos recursos naturais oferecidos pela região.

Já a cobertura vegetal existente está inserida no bioma Cerrado, caracterizando as várias fitofisionomias próprias desta savana brasileira, com destaque para as áreas ocupadas pela mata ciliar e as formações mais fechadas (cerradão e cerrado denso) que servem de abrigo para maior parte da fauna ocorrente na região.

O levantamento florístico e fitossociológico permitiu um bom reconhecimento da composição florística das fisionomias encontradas na área de estudo destacando o registro de ocorrência de espécies endêmicas, raras e ameaçadas de extinção.

Na área de cerrado típico e cerrado denso a vegetação estudada não diferencia de outras áreas de cerrado do estado. As principais espécies encontradas são: *Curatela americana*, *Eugenia dysenterica*, *Rhamnidium elaeocarpum*, *Qualea grandiflora*, *Magonia pubescens*, *Luehea divaricata* e *Astronium fraxinifolium*.

Em relação às áreas de mata ciliar, embora sejam consideradas áreas de preservação permanentes pelo Código Florestal Brasileiro (Lei 4.511 de 1965), estas se encontram na área sob grande pressão antrópica e degradação.

As áreas de cerradão estudadas sofrem com os efeitos da fragmentação, porém, o interior da área encontra-se sem interferências, apresentando um número considerável de espécies ameaçadas. Dentre as espécies, podem ser citadas: *Myracrodruon urundeuva* e *Astronium fraxinifolium* presentes na Lista de Flora Ameaçada do Brasil, formulado pelo IBAMA (2008); e as espécies que se enquadram no Decreto nº 838 da Política Florestal do Estado do Tocantins - *Tabebuia aurea* (Ipê-caraíba), *Tabebuia impetiginosa* (Ipê roxo), *Tabebuia roseoalba* (Ipê-branco), *Tabebuia ochracea* (Ipê-amarelo), *Myracrodruon urundeuva* (Aroeira), *Piptadenia gonoacantha*, *Acrocomia aculeata*, *Attalea speciosa* e *Astronium fraxinifolium* que legalmente só podem ser manejadas com autorização do NATURATINS.

Os grandes fragmentos florestais presentes localizam-se em áreas em que o relevo apresenta fortes declividades dificultando o acesso para prática de atividades que possam degradá-lo, e são nestas áreas que se formam os locais mais adequados para a fauna.

Este quadro natural apresentado é modificado nas áreas mais planas pelas atividades antrópicas que ocorrem na área. As influências impostas pela ocupação humana impõem pressões sobre o ambiente natural que também se caracteriza como fonte de recursos naturais à sobrevivência. As áreas do cerrado que cobriam toda região apresenta uma forte substituição por pastagem, com destaque para agropecuária, com criação de gado e búfalos. Também ocorrem atividades ligadas à agricultura de subsistência, porém, não se observam grandes plantações, pois as características dos solos se mostram impróprias para agricultura com presença de horizontes concrecionários e as vezes litólicos, típicos do cerrado.

O Estado do Tocantins conta atualmente com 12 Unidades de Unidades de Conservação (UC) de domínio estadual, sendo 4 de Proteção Integral e 8 de Uso Sustentável, além de 2 UC de domínio federal, a Estação Ecológica Serra Geral e o Parque Nacional do Araguaia.

O município de Arraias não apresenta nenhuma UC implantada em seu território, seja de domínio federal, estadual ou municipal. O que existe no município refere-se à áreas potenciais de preservação, uma localizada na parte central do seu território abrangendo a Serra de Arraias e outra localizada na porção sudoeste abrangendo a Serra do Bom Despacho.

De modo geral, a fauna amostrada nas áreas é bastante similar àquela observada em outras localidades da fitofisionomia do cerrado, visto estarem no mesmo domínio morfoclimático.

No levantamento da avifauna foram registradas 192 espécies distribuídas em 26 ordens e 48 famílias. Dentre as famílias non passeres com maior número de espécies tem-se as famílias Trochilidae, com 11 espécies, seguida por Psittacidae, com 10 espécies e Columbidae com 8 espécies. Dentre a Ordem dos passeriformes (maioria absoluta) destacam-se as famílias Tyrannidae, com 23 espécies, seguida por Thraupidae, com 10 espécies.

Das espécies observadas, tem-se uma espécie com urgente prioridade de conservação (*Pyrrhura pfrimeri*), uma com alta prioridade de conservação (*Anodorhynchus hyacinthinus*) 12 com média prioridade e a maioria absoluta de 178 com baixa prioridade.

A espécies da avifauna registradas nos levantamento consideradas ameaçadas são: *Rhea Americana*; *Crypturellus undulates*; *Ptilerodius pileatus*; *Eurypyga helias*; *Anodorhynchus hyacinthinus*; *Ara ararauna*; *Pyrrhura pfrimeri*; *Hylodictyon rectirostris*; *Xenops rutilans*; *Cyanocorax cristatellus*; *Cyanocorax cyanopogon*; *Piranga flava* e *Sporophila angolensis*.

Para os mamíferos de pequeno porte foram coletados 134 espécimes, representando 2 ordens (Didelphidae e Rodentia), 3 famílias com: 23,1% de Didelphidae, 9,7% de Echimyidae e 67,2% de Cricetidae, 11 gêneros e 11 espécies, sendo que quatro dessas espécies não foram capturadas no período chuvoso. São elas: os marsupiais *Didelphis albiventris*, *Marmosa murina* e *Cryptomys agricolai* e o roedor *Hylomys megacephalus*.

Quanto aos mamíferos de grande médio e grande porte foram registradas 19 espécies e 8 ordens, 14 famílias e 18 gêneros. A ordem com maior número de espécies foi a Carnívora, com 6 espécies, seguida da Artiodactyla com 5 espécies. Do total das espécies registradas, somente 4 foram levantadas através de entrevista com moradores. As restantes foram registradas por vestígios, avistamentos ou fotografadas.

O levantamento da mastofauna registrou, através de dados diretos e indiretos, somente duas espécies mais críticas: o *Chrysocyon brachyurus* (Ameaçado pela lista do IBAMA, categoria II do CITES e Quase Ameaçado pela Lista da IUCN) e o *Leopardus tigrinus* (Ameaçado pela lista do IBAMA, categoria I e II do CITES e Quase Ameaçado pela Lista da IUCN).

Na amostragem realizada durante o levantamento da herpetofauna foram identificados 68 indivíduos pertencentes a 24 espécies diferentes no período chuvoso e 22 indivíduos de espécies diferentes no período seco. Os indivíduos amostrados no período chuvoso pertencem a três ordens: Squamata (répteis), Anura (anfíbios sem cauda) e Gymnophiona (cobras-cegas), duas classes: Amphibia (Famílias: Bufonidae, Hylidae e Leptodactylidae) e Reptilia (Famílias: Iguanidae, Tropiduridae, Teiidae, Scincidae, Colubridae, Elapidae, Amphisbaenidae e Viperidae). Os indivíduos amostrados no período seco pertencem a duas ordens: Squamata (répteis) e Anura (anfíbios), duas classes: Reptilia e Amphibia; dez famílias: Bufonidae, Tropiduridae, Teiidae, Scincidae, Leptodactylidae, Gymnophthalmidae, Boidae, Polychrotidae, Elapidae e Colubridae). Durante a ronda noturna foi identificado por registro indireto (vocalização) a presença de *Rhinella* sp., *Bufo* sp. e *Leptodactylus* sp.. Em ambas as campanhas houve a predominância de répteis sobre os anfíbios, não sendo encontrada nenhuma espécie endêmica ou ameaçada.

Para a ictiofauna foram registrados um total de 147 espécimes. Estes espécimes pertencem a três diferentes ordens: Characiformes (Famílias: Anostomidae, Characidae e Erythrinidae), Perciformes (Família: Cichlidae) e Siluriformes (Famílias: Heptapteridae e Loricariidae). Nas amostragens foram catalogadas 15 espécies diferentes, pertencentes a nove gêneros. Dentre as ordens capturadas Characiformes e Siluriformes foram as mais representativa quanto ao número de espécies. Dentre as famílias registradas, Loricariidae foi a mais representativa quanto ao número de espécies. Entre as espécies amostradas, 40% são detritívoros, 13% insetívoros, 20% onívoros, 27% são piscívoros.

Como observado nos resultados obtidos durante o levantamento, grande parte dos peixes coletados são de corredeiras, que não são distinguidos como peixes de piracema, como por exemplo, as espécies da família Loricariidae.

Entre as 15 espécies catalogadas nos levantamentos, apenas 13,33% são consideradas migradoras (potamódromos) sendo elas: *Leporinus friderici* e *Rhamdia quelen*. Estas espécies dependem diretamente da migração rio acima para terminar o desenvolvimento de suas gônadas e para os processos de fertilização e desova. Entre as espécies catalogadas na área em estudo, apenas a *Ancistrus aguaboensis* pode ser considerada como endêmica para a região.

Para a entomofauna, foram coletados 2.124 indivíduos, distribuídos em 37 famílias de Hymenoptera. Onze famílias que foram as mais abundantes, com pelo menos 40 indivíduos, corresponderam a cerca de 85% do total dos espécimes. São elas: Apidae, Bethyidae, Formicidae, Mutillidae, Pompilidae, Vespidae, Ichneumonidae, Braconidae, Mymaridae, Scelionidae e Eulophidae. Famílias de Hymenoptera pouco comuns neste estudo, com apenas um ou dois exemplares, foram: Pergidae, Tenthredinidae, Anthophoridae, Tiphiidae, Ceraphronidae, Mymarommatidae e Proctotrupidae. 37 famílias de Hymenoptera foram encontradas na área, sendo o maior número coletado no ambiente de mata ciliar.

Foram capturados 133 indivíduos de quirópteros totalizando 17 espécies nas áreas de estudo, divididas em três famílias. Houve grande predomínio de *Carollia perspicillata* nas capturas.

A existência de pelo menos 6 espécies de morcegos de diferentes hábitos alimentares nas cavernas na região possibilita classificá-las como importantes locais de abrigo para os morcegos e motivo pelo qual devem ser estudadas. Todas as espécies encontradas na área de estudo são comuns no Brasil e não constam em nenhuma lista de espécies ameaçadas de extinção.

Atualmente, Arraias possui cerca de 10.000 habitantes, distribuídos em uma área com 5.786,8km² entre a sede municipal e as localidades periféricas, com uma baixa densidade demográfica, em torno de 2 habitantes/km². A população do território municipal está distribuída de forma equivalente entre a área urbana e a rural o que aponta para uma baixa taxa de urbanização, com o problema vinculado das altas taxas negativas de crescimento populacional, principalmente pela procura de melhores oportunidades em outras localidades.

Os levantamentos de campo identificaram 56 residências na área diretamente afetada pelo empreendimento, totalizando aproximadamente 100 pessoas. Este dado revela que, grande parte dessas pessoas deverá ser removida de suas moradias para a instalação do empreendimento.

A análise dos dados da pesquisa de campo realizada com moradores da área em estudo revelou que, uma parcela significativa da população tem renda familiar média entre menos de um salário mínimo a no máximo dois. Aproximadamente 31% dos moradores entrevistados não chegaram a concluir o ensino fundamental.

Os principais problemas apontados pelos moradores e lideranças locais em relação ao município referem-se à falta de emprego, precariedade da infraestrutura urbana e serviços básicos, carência de equipamentos, deficiência dos serviços de saúde, falta de oportunidade de trabalho e políticas públicas e precariedade das estradas.

Há uma grande expectativa da comunidade entrevistada em relação ao PROJETO ARRAIAS da ITAFÓS, principalmente pelas oportunidades de geração de emprego, renda e melhoria na qualidade de vida. Para estas pessoas, a ITAFÓS pode melhorar significativamente a vida da comunidade de Arraias, a partir dos empregos e arrecadação de impostos que serão gerados com a sua instalação no município. Um fato interessante é que a pesquisa revelou também a preocupação da comunidade com relação a possíveis impactos ambientais ocasionados pela instalação do empreendimento, principalmente com relação à poluição do ar e da água e pelo desmatamento descontrolado.

Quanto aos aspectos arqueológicos, os levantamentos de campo na área em estudo apontaram à identificação de 16 sítios arqueológicos, 16 ocorrências e 2 áreas de ocupação histórica, totalizando 10 zonas de atenção. Deste total, 14 sítios e 8 ocorrências foram encontrados na área a ser diretamente afetada (ADA) pelo empreendimento.

As áreas de ocupação histórica, por sua vez, são caracterizadas por evidências materiais associadas à ocupação da região a partir da segunda metade do século XX. A abordagem regional aqui intentada deve, necessariamente, levar em consideração essas ocupações, uma vez que revelam um modo de vida pouco documentado e analisado por meio da cultura material, em vias de profunda transformação e desaparecimento. Nesse sentido, a medida cabível é a documentação das estruturas de natureza vernacular identificadas e a coleta seletiva de evidências materiais.

Fazendo-se uso da base de dados disponibilizada pela Fundação Nacional do Índio (FUNAI), constata-se que no município de Arraias não há a presença de terras indígenas no seu território.

Por apresentar características influenciadas pelo contexto histórico minerário do período colonial, Arraias não apresenta comunidades indígenas, já que as mesmas, no período de referência, procuravam se deslocar para as regiões contrárias das que eram exploradas a procura de ouro, fato pelo qual caracterizam a existência de comunidades indígenas nas regiões norte e oeste do Estado.

As potencialidades da área e a identificação de fatores limitantes quanto à ocupação e aproveitamento dos recursos naturais por determinadas atividades econômicas, é um fator importante para o estabelecimento da integração dos dados. Conclui-se então, que a integração do diagnóstico contribui para o estabelecimento de procedimentos de gestão, principalmente considerando o fator sustentabilidade na análise e determinação de prognósticos evolutivos para o entendimento e determinação dos prováveis impactos no estabelecimento das várias fases do empreendimento: instalação, operação e desativação do PROJETO ARRAIAS da ITAFÓS.