DBO ENGENHARIA AMBIENTAL | 30 anos

SOMA AMBIENTAL

GAMELEIRA DE GOIÁS - GO

UNIDADE DE TRATAMENTO E VALORIZAÇÃO DE RESÍDUOS (UTVR)

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL - EIA

MAIO/2016

FIGURA 15: MAPA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA PARA O MEIO BIOFÍSICO 75
FIGURA 16: MAPA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA PARA O MEIO ANTRÓPICO 76
FIGURA 17: REALIZAÇÃO DE UM TRANSECTO DE CAMINHAMENTO NA AII DO EMPREENDIMENTO DURANTE CAMPANHA REALIZADA NO PERÍODO SECO 81
FIGURA 18: IDENTIFICAÇÃO DE ESPÉCIME VEGETAL OBSERVADO EM TRANSECTO DE CAMINHAMENTO NA AII DO EMPREENDIMENTO. 81
FIGURA 19: METODOLOGIA DE REALIZAÇÃO DE PARCELA DE 50 X 20 M NA AID DO EMPREENDIMENTO. 82
FIGURA 20: METODOLOGIA DE MEDIÇÃO DE CAP DOS INDIVÍDUOS ARBÓREOS PRESENTES NAS PARCELAS. 82
FIGURA 21: PONTOS DE AMOSTRAGEM DA FLORA E DA FAUNA TERRESTRE E AQUÁTICA. 87
FIGURA 22: DADOS PLUVIOMÉTRICOS REGISTRADOS DURANTE A 2ª CAMPANHA EM UM INTERVALO DE 15 DIAS ANTES E 15 DIAS DEPOIS DAS ATIVIDADES DE CAMPO. 91
FIGURA 23: CAPTURA DA SERPENTE (*ERYTHROLAMPRUS REGINAE MACROSOMUS*) DURANTE A BUSCA ATIVA DIURNA. 92
FIGURA 24: REGISTRO FOTOGRÁFICO DA RÃ (*LEPTODACTYLUS LATRANS*) DURANTE A BUSCA ATIVA NOTURNA. 92
FIGURA 25: INSTALAÇÃO DE ARMADILHA DO TIPO *HOOP TRAP* PARA CAPTURA DE QUELÔNIOS. 93
FIGURA 26: SERPENTE (*CROTALUS DURISSUS COLLILINEATUS*) ATROPELADA NA GO-437 (22K 735498 / 8187356).. 93
FIGURA 27: REGISTRO DA REALIZAÇÃO DE BUSCA ATIVA EM TRANSECTO PARA VISUALIZAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DE AVES NAS PRIMEIRAS HORAS DO DIA 97
FIGURA 28: REGISTRO DA UTILIZAÇÃO DE UM GRAVADOR PARA ESTUDO DA VOCALIZAÇÃO E MÉTODO DE *PLAY-BACK* PARA RECONHECIMENTO DE AVES EM UM DOS SÍTIOS AMOSTRAIS 97
FIGURA 29:REGISTRO DA INSTALAÇÃO DE UMA BATERIA DE REDES DE NEBLINA EM UMA DAS ZONAS AMOSTRAIS 99
FIGURA 30:REGISTRO DA CAPTURA DE *DRYOCOPUS LINEATUS* ATRAVÉS DA UTILIZAÇÃO DA REDE DE NEBLINA EM UMA DAS ZONAS AMOSTRAIS 99
FIGURA 31: REGISTRO DE *MYIOTHLYPIS FLAVEOLA* ANTES DA SOLTURA E APÓS TER SIDO CAPTURADO NA REDE DE NEBLINA 99
FIGURA 32: REGISTRO DE *ARREMON TACITURNUS* ANTES DA SOLTURA E APÓS TER SIDO CAPTURADO NA REDE DE NEBLINA 99
FIGURA 33: REGISTRO DE *CYPSNAGRA HIRUNDINACEA* ANTES DA SOLTURA E APÓS TER SIDO CAPTURADO NA REDE DE NEBLINA 99
FIGURA 34: REGISTRO DE *MONASA NIGRIFRONS* ANTES DA SOLTURA E APÓS TER SIDO CAPTURADO NA REDE DE NEBLINA 99
FIGURA 35: EXEMPLOS DO REGISTRO E MEDIÇÃO DE PEGADAS EM DIFERENTES SUBSTRATOS DURANTE A REALIZAÇÃO DA PRIMEIRA CAMPANHA. 103
FIGURA 36: ARMADILHA FOTOGRÁFICA INSTALADA EM UMA DAS ÁREAS AMOSTRAIS 105
FIGURA 37: ISCAS UTILIZADAS COMO ATRATIVO PARA DIFERENTES ESPÉCIES DE MAMÍFEROS 105
FIGURA 38: ARMADILHA LIVE-TRAP – MODELO TOMAHAWK, INSTALADA EM UMA DAS ÁREAS DE AMOSTRAGEM 106
FIGURA 39: INDIVÍDUO DE *DIDELPHIS ALBIVENTRIS* CAPTURADO EM ARMADILHA DE INTERCEPTAÇÃO DURANTE A AMOSTRAGEM 106
FIGURA 40: REGISTRO DA REDE DE NEBLINA INSTALADA EM UMA DAS ÁREAS DE AMOSTRAGEM ANTES DO ANOITECER. 106
FIGURA 41: COLETA DE INVERTEBRADOS COM ARMADILHA DO TIPO PAN TRAP 109
FIGURA 42: COLETA DE INVERTEBRADOS COM ARMADILHA LUMINOSA C.D.C. 110
FIGURA 43: DRENAGEM S/N1 113
FIGURA 44: DRENAGEM S/N2 113
FIGURA 45: REPRESA DRENAGEM S/N1 113
FIGURA 46: REPRESA NO CÓRREGO DA SERRAGEM 113
FIGURA 47: DRENAGEM S/N3 113
FIGURA 48: REPRESA DRENAGEM S/N2 113
FIGURA 49: REPRESA DRENAGEM S/N3 114
FIGURA 50: REGISTRO DA UTILIZAÇÃO DO SURBER DURANTE UMA RÉPLICA EM UM DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM 116
FIGURA 51: REGISTRO DA PRE-TRIAGEM DO MATERIAL COLETADO NO SURBER PARA ENTÃO SER COLOCADO NO FRASCO DE PLÁSTICO 116
FIGURA 52: REGISTRO DA UTILIZAÇÃO DA REDE DE ARRASTO EM UM DOS PONTOS DE COLETA. 117
FIGURA 53: REGISTRO DA UTILIZAÇÃO DO COLETOR CÚBICO EM UM DOS PONTOS DE COLETA. 117
FIGURA 54: REGISTRO FOTOGRÁFICO DE PARTE DOS PEIXES COLETADOS NESTE PRESENTE ESTUDO SENDO TRIADOS E IDENTIFICADOS EM LABORATÓRIO. 118
FIGURA 55: DIREÇÃO PREDOMINANTE DOS VENTOS EM ANÁPOLIS 133
FIGURA 56: BALANÇO HÍDRICO PARA ANÁPOLIS 134
FIGURA 57: MAPA GEOLÓGICO REGIONAL 136
FIGURA 58: DETALHE DA PEDOLOGIA DA PORÇÃO NORTE DA ÁREA DA UTVR 137
FIGURA 59: PRESENÇA PREDOMINANTE DE LATOSSOLO VERMELHO NA ÁREA DA UTVR 138
FIGURA 60: CONCREÇÕES FERRUGINOSAS NA FAIXA OESTE 138
FIGURA 61: MAPA DE FORMAÇÕES SUPERFICIAIS E RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS 139
FIGURA 62: MAPA HIDROGRÁFICO 141
FIGURA 63: MAPA HIDROGEOLÓGICO REGIONAL 143
FIGURA 64: TERRENO SUAVE ONDULADO COM DECLIVIDADES DA ORDEM DE 3 - 6% E 6 - 12% 145
FIGURA 65: TERRENO SUAVE ONDULADO COM DECLIVIDADES DA ORDEM DE 12 - 20% 145
FIGURA 66: MAPA DE DECLIVIDADE 146
FIGURA 67: VISTA DA ÁREA DE NASCENTE E DA REPRESA 147
FIGURA 68: PERFIS DE SONDAGENS 148

4.3.2.2.6. Tratamentos estatísticos e dados secundários

Para as comparações com outros trabalhos realizados na região foram utilizados dois trabalhos científicos feitos em Anápolis – GO. Os trabalhos utilizados são: Laranjeiras et al. (2005) - Composição e diversidade da avifauna de duas áreas de cerrado dentro do *campus* da Universidade Estadual de Goiás-Anápolis; Pereira & Silva (2009) - Levantamento da Avifauna Urbana de Anápolis, Goiás.

Para avaliar a eficiência da amostragem e estimar a riqueza de aves ao longo dos 14 dias de amostragem da área estudada, foi construída uma curva de acumulação de espécies baseada em amostras utilizando o software EstimatesWin 9.0 (Colwell 2012) empregando 1.000 aleatorizações. Para realizar a análise foi produzida uma matriz com os dados coletados, tendo as linhas correspondendo às espécies registradas e as colunas correspondendo à abundância das espécies distribuídas entre os dias de amostragem. Para se estimar a riqueza máxima da área, em virtude dos dados primários coletados, foi utilizado o estimador não paramétrico Jackknife 1 (Heltshe & Forrester 1983).

Para estimar os índices ecológicos da diversidade alfa como Diversidade e Equitabilidade foi utilizado o programa PAST 2.1 (Hammer 2001). Os índices de diversidade e equitabilidade das aves foram determinados tendo como base o índice de Shannon-Wiener e de Equitabilidade (Magurran 1988), respectivamente. Veja as fórmulas abaixo:

$$H = -\sum (p_i).\log(p_i) \text{ e } E = H/H_{max}$$

Onde, p = proporção de abundância da espécie i; H_{max} = diversidade máxima ou diversidade de espécies através de condições de máxima equitabilidade.

As matrizes de similaridade foram obtidas através do Índice de Jaccard, calculado entre pares de campanhas, pontos amostrais, ambientes ou co-ocorrência de espécies e definidas pela fórmula:

$$J_{i,\,j} = \frac{a}{(a+b+c)}$$

Onde, $J_{i,\,j}$ = Coeficiente de similaridade de Jaccard entre as campanhas i e j; a = número de espécies que ocorrem tanto na campanha i quanto na campanha j (co-ocorrência); b = número de espécies que ocorrem na campanha j, mas que estão ausentes na campanha i; c = número de espécies que ocorrem na campanha i, mas que estão ausentes na campanha j.

Os resultados obtidos (J) foram computados em uma matriz de similaridade, desenvolvido para medidas binárias (presença e ausência), obedecendo a seguinte convenção: 1= espécie presente, 0= espécie ausente onde automaticamente foi gerado um dendograma de Similaridade utilizando-se do programa Biodiversity Pro (Mcaleece 1997).

Para classificação do status de conservação das aves foi utilizada a classificação da IUCN – International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (Ver. 2015.2) e do MMA - Ministério do Meio Ambiente de acordo com a publicação da Portaria MMA nº 444/2014. Quanto aos padrões migratórios as aves foram classificadas, de acordo com o CBRO - Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (ver. 2015), em: EX (exóticas), MI (migratórias), PM (parcialmente migratórias ou nômades), VS (visitante do sul) e VN (visitante do norte).

Seguindo a metodologia proposta por Anjos & Schuchmann (1997) as espécies foram distribuídas em oito grupos ecológicos distintos baseados em seus hábitos alimentares caracterizados como: carnívoros (CA), frugívoros (FR), granívoros (GR), insetívoros (IN), nectarívoros (NC), onívoros (ON), piscívoros (PC) e saprófagos (SA).

A nomenclatura científica e a nomenclatura comum utilizada seguiram a proposta do CBRO – Comitê Brasileiro de Registro Ornitológico - Lista das Aves do Brasil – Versão 2015, disponível em http://www.cbro.org.br. A identificação das espécies foi realizada utilizando-se como referências básicas: Gwinne (et al. 2010), Erize (et al. 2006) e Sigrist (2014).

4.3.2.2.7. Mastofauna

A caracterização e amostragem da mastofauna para as áreas de influência do empreendimento foram realizadas entre os dias 30 de Julho a 05 de Agosto de 2015 no período sazonal de seca e entre os dias 07 a 13 de Janeiro de 2016 no período sazonal de chuva através dos métodos de busca ativa para visualização direta e identificação de vestígios indiretos, utilização de armadilhas fotográficas, utilização de armadilha de interceptação do tipo *live trap* e para quirópterofauna foram utilizadas redes de neblina. Estes métodos foram aplicados em seis sítios amostrais, com diferentes fisionomias, inseridos dentro da área de influência do empreendimento (**Quadro 08**).

Quadro 08: Coordenadas geográficas (UTM/UPS, Datum SAD-69) e formações vegetais predominantes onde foram aplicados os procedimentos metodológicos. Agosto/2015 e Janeiro/2016.

Sítios	Coordenadas	Área de influência	Ambientes	Procedimentos metodológicos
1	22K0736056/8186924	AID	Am/Cd	Ai/Af/Ba/Rd
2	22K0736247/8185664	AID	Am/Mc	Ai/Af/Ba/Rd
3	22K0736925/8186206	AII	Am/Me	Ai/Af/Ba/Rd
4	22K0736139/8186038	AID	Am/Rp/Mc	Ai/Af/Ba/Rd
5	22K0736253/8186559	AID	Am/Cd	Ai/Af/Ba/Rd
6	22K0735643/8184981	AII	Am/Mg	Ai/Af/Ba/Rd

Legenda: Área de influência: AID – Área de influência direta. AII – Área de influência indireta. **Ambientes:** Am – Áreas modificadas por pastagens ou outras culturas, acessos não pavimentados, infra-estrutura, etc.; Cd – Cerrado, Mc – Mata ciliar, Mg – Mata de galeria, Me – Mata estacional, Rp – Ambiente aquático sendo represa, córrego ou ribeirão. **Procedimentos metodológicos:** Ai – Armadilha de interceptação do tipo *Live trap*, Af – Armadilha Fotográfica, Ba – Busca Ativa e Rd – Rede de Neblina.

Assim como comentado acima, a área de influência do estudo apresenta-se bastante alterada quanto ao uso e ocupação do solo, onde é possível notar uma matriz composta, majoritariamente, por pastagem com inserções de monoculturas, onde pode-se citar a soja, milho, sorgo além de plantações de tomate, pimentões e eucaliptos. Em todas as zonas amostrais, sejam elas situadas na área de influência direta ou indireta, os remanescentes de formações naturais de cerrado (ex.: cerrado *stricto sensu*), de matas ciliares e estacionais, além de matas de galeria estão em contato ou circundados por ambientes modificados (ex.: áreas antropizadas, pastagens e culturas de soja, tomate e eucalipto).

Os estudos de mamíferos terrestres em campo, particularmente os de médio e grande porte, exigem o uso de técnicas que permitam ao pesquisador tomar informações sobre a presença dos animais, mesmo que não os visualize (Silveira 2005). Eles podem ser identificados de forma direta (visualização do animal e/ou audição de sua vocalização em campo), ou de maneira indireta, através de vestígios deixados pelos mesmos no meio, como pegadas, fezes, tocas, carcaças, etc (Becker & Dalponte 1999).

Para a realização da busca ativa foram desenvolvidas caminhadas em trilhas pré-existentes de aproximadamente 1km em todos os pontos amostrais duas vezes por período (matutino, vespertino e noturno). Tal método consiste no deslocamento lento e silencioso pela área de interesse, a procura de mamíferos, estendendo-se a investigação em locais específicos como ocos de árvores, margem de rios e lagoas, tocas e áreas alagadiças que sirvam como fonte de recursos. Durante os percursos, caso houvesse a visualização de algum animal ou de vestígios deixados por eles, os mesmos eram registrados sempre que possível, com câmera fotográfica. As visualizações ocasionais ocorridas durante o deslocamento entre os pontos amostrais também foram consideradas. A vocalização emitida pelos animais, principalmente primatas, é bastante característica e também auxiliou no registro de espécies durante a busca ativa nos pontos e no deslocamento entre eles. Cada transecto de 1km

demandava aproximadamente 2 horas de esforço amostral. Desta forma, cada sítio amostral foi vistoriado por 12 horas/campanha, considerando apenas o esforço empregado na metodologia de busca ativa.

Durante suas várias atividades habituais os mamíferos silvestres, frequentemente, deixam sinais típicos no ambiente, como rastros, fezes, tocas e restos alimentares. Esses vestígios fornecem, através de observações indiretas, quando corretamente interpretadas, uma identificação segura do animal que os produziu, além de informações sobre sua ecologia (Vendramin et al. 2005). A análise de pegadas é um método não invasivo, muito usado em levantamentos de fauna, que evidencia a presença da espécie na área (Dirzo & Miranda 1990) e pode servir como importante instrumento para a pesquisa de mamíferos em um curto período de tempo. Durante o deslocamento entre os pontos amostrais e os períodos de busca ativa todas as pegadas encontradas foram fotografadas (**Figura 35**). As medidas de largura e altura da pegada e a distância entre as passadas foram mensuradas sempre que possível. Posteriormente todas elas foram identificadas com o auxílio do manual de rastro de mamíferos silvestres brasileiros (Becker & Dalponte 1999) e do guia Impressões do Cerrado e Pantanal (Mamede & Alho 2006).



Figura 35: Exemplos do registro e medição de pegadas em diferentes substratos durante a realização da primeira campanha.

As fezes e tocas encontradas também foram fotografadas para posterior comparação e identificação com o auxílio de informações na literatura. As fezes, muitas vezes utilizadas como marcação de território, costumam ser depositadas em locais bem visíveis, como estradas e trilhas (Barja et al. 2005). Este hábito permite o registro e análise do material para identificação de espécies (Reynolds & Aebischer 1991). As tocas, especialmente no caso dos tatus, possuem formato e dimensão específicos, geralmente adaptados à sua carapaça. Quando estão sendo ocupadas é possível até mesmo o registro de pegadas em sua entrada. A combinação da análise destes dados pode resultar na identificação de uma espécie.

O registro de carcaças encontradas de animais vítimas de caça, atropelamento ou predação nos pontos amostrais ou próximo a eles, que puderam ser identificadas, também foram incluídas na lista de espécies. Não foram considerados dados obtidos através de entrevistas com colaboradores do empreendimento ou moradores de propriedades rurais circundantes.

Armadilhas fotográficas vêm sendo utilizadas desde o início do século XX e são ideais para o registro de mamíferos de médio e grande porte (Wemmer et al. 1996). A utilização destas armadilhas mostra-se particularmente útil no estudo de espécies com hábitos noturnos, esquivos ou que ocorram em baixas densidades (Tomas & Miranda 2003). Outras vantagens que este método possui é a correta identificação das espécies, possibilidade de registro de espécies de difícil identificação apenas pelos rastros, como por exemplo, pequenos felinos e cervídeos, e capacidade de amostrar continuamente uma área durante um maior período de tempo (Lyra-Jorge et al. 2008). O equipamento consiste em uma câmera fotográfica comum com disparo de flash e foco automáticos. A máquina é acoplada a um sensor de infravermelho que detecta movimento, disparando cada vez que algo se mecha no campo deste sensor. O conjunto é acondicionado em envoltório de material resistente que protege contra excesso de umidade e evita a ação danosa de animais curiosos.

Para este estudo, em cada campanha, foram instaladas 6 (seis) armadilhas fotográficas da marca Bushnell® modelo Trophy Can 8.0 MP, sendo uma armadilha em cada zona amostral, que permaneceram nos pontos por 7 dias consecutivos em tempo integral. O esforço amostral para armadilhas fotográficas (número de câmeras x número de dias em que ficaram expostas), considerando dia um período de 24 horas seguiu o que é proposto por Karanth & Nichols (2002). Para o posicionamento das armadilhas foram escolhidos locais com grande potencial para a ocorrência de animais como trilhas e margem de corpos d'água. A área ao redor das armadilhas foi bem limpa para evitar que houvesse falsos disparos e a mesma foi posicionada a aproximadamente 50 cm do chão em pontos de apoio fixos (árvores ou cercas) para que não oscilassem (**Figura 36**).

O uso de iscas em estudos com armadilhas é comum, uma vez que as mesmas atraem os animais influenciando positivamente no sucesso de captura (Tomas & Miranda 2003). Para evitar tendência no registro dos animais foram utilizadas diversas iscas como bacon, sardinha, milho, ervilha, banana, abacaxi e pepino aumentando a possibilidade de atrair animais carnívoros, frugívoros e onívoros (**Figura 37**). Ao final do estudo as fotografias foram analisadas a as espécies identificadas incluídas na lista de espécies da área de estudo.



Figura 36: Armadilha fotográfica instalada em uma das áreas amostrais



Figura 37: Iscas utilizadas como atrativo para diferentes espécies de mamíferos

As armadilhas de interceptação de captura-viva (*live-trap*) oferecem uma maneira eficiente de registrar espécies de pequenos mamíferos para diagnósticos e levantamentos populacionais. Elas facilitam o processo de identificação de pequenos mamíferos que dificilmente seriam registrados por outros métodos de amostragem. A isca permanece suspensa em um gancho que mantém a gaiola aberta. O animal que tenta comer a isca acaba deslocando o gancho, fechando a gaiola e, consequentemente, ficando preso na mesma.

Neste estudo, em cada campanha, foram instaladas 15 armadilhas em cada sítio amostral totalizando 90 gaiolas que foram dispostas sobre o solo de forma linear, espaçadas aproximadamente 5 m entre si. As armadilhas permaneceram abertas durante sete dias consecutivos totalizando 630 armadilhas/dia/campanha de esforço amostral, considerando dia um período de 24 horas (**Figuras 38 e 39**). Como isca foi utilizada uma massa composta por paçoca, sardinha, banana e emulsão concentrada de óleo de fígado de bacalhau que foi substituída a cada dois dias. As armadilhas eram vistoriadas todas as manhãs quando os animais capturados eram identificados, fotografados e soltos. Em caso de dúvidas na identificação das espécies foram realizadas coletas de dados biométricos e posterior consulta em material bibliográfico.

Para a captura dos morcegos, durante cada uma das duas campanhas e em cada uma das seis zonas amostrais, foram utilizadas quatro redes de neblina de 12x3 m com malha 20mm que foram abertas ao anoitecer, assim permanecendo por três horas consecutivas, totalizando 432h/m^2 de esforço amostral, em cada sítio (**Figura 40**). O esforço foi calculado utilizando a grandeza e a unidade proposta por Straube & Bianconi (2002), onde é sugerida uma padronização através do tempo x área de rede. Todos os morcegos capturados foram identificados, fotografados e soltos. Em caso de dúvidas na identificação das espécies foram realizadas coletas de dados biométricos e posterior consulta em material bibliográfico.



Figura 38: Armadilha live-trap – modelo tomahawk, instalada em uma das áreas de amostragem



Figura 39: Indivíduo de *Didelphis albiventris* capturado em armadilha de interceptação durante a amostragem



Figura 40: Registro da rede de neblina instalada em uma das áreas de amostragem antes do anoitecer.

4.3.2.2.8. Tratamentos estatísticos e dados secundários

Em estudos de levantamento de fauna, informações sobre diversidade e riqueza são indispensáveis para subsidiar políticas de conservação, pois num contexto onde essa riqueza diminui rapidamente é importante saber o que, quando e como conservar (Colwell & Coddington 1994). O conceito de diversidade está diretamente relacionado à riqueza que é a quantidade de espécies de uma área amostrada e a abundância relativa que é a quantidade de indivíduos de cada espécie que ocorre em uma amostra (Pianka 1994).

Para estimar a diversidade, neste estudo, foi utilizado o índice não-paramétrico de Shannon-Wiener. Este índice é utilizado em situações onde não é possível inventariar todas as espécies assumindo que os indivíduos são coletados aleatoriamente de uma grande e infinita população. O método independe do tamanho da amostra, embora quanto maior for a quantidade de indivíduos registrados (abundância) menor é a chance de erro da análise (Magurran 1988). Derivada deste índice (Shannon-Wiener) tem-se a equitabilidade que é empregada para definir a homogeneidade da distribuição de espécies em uma área. O valor

da equitabilidade varia de zero a um onde valores baixos representam poucas espécies dominantes em meio a um grande número de espécies raras e valores altos representam índices de diversidade semelhantes de espécies bem distribuídas na área amostrada. Para calcular os índices ecológicos da diversidade alfa como diversidade (Shanon-Winner) e Equitabilidade foi utilizado o programa Biodiversity Pro.

Para indicar a suficiência amostral foi utilizada uma curva do coletor. Trata-se de uma curva de acumulação de espécies que expressa a riqueza de espécies numa comunidade (Gotelli & Colwell 2001). A curva é feita com a proposta de representação do número de espécies pelo esforço amostral utilizando o estimador não-paramétrico Jackknife 1. Este método leva em consideração o número de espécies que ocorrem em apenas uma amostra “uniques”, porém quando todas as espécies observadas ocorrem em mais de uma amostra, a riqueza estimada é igual à observada (Heltshe & Forrester 1983). Foi utilizado o software *EstimatesWin* 9.0 (Colwell 2012) empregando 1.000 aleatorizações.

As matrizes de similaridade foram obtidas através do Índice de Jaccard, calculado entre pares de campanhas, pontos amostrais, ambientes ou co-ocorrência de espécies e definidas pela fórmula:

$$J_{i,\,j} = \frac{a}{(a+b+c)}$$

Onde, $J_{i,\,j}$ = Coeficiente de similaridade de Jaccard entre as campanhas i e j; *a* = número de espécies que ocorrem tanto na campanha i quanto na campanha j (co-ocorrência); *b* = número de espécies que ocorrem na campanha j, mas que estão ausentes na campanha i; *c* = número de espécies que ocorrem na campanha i, mas que estão ausentes na campanha j.

Os resultados obtidos (J) foram computados em uma matriz de similaridade, desenvolvido para medidas binárias (presença e ausência), obedecendo a seguinte convenção: 1= espécie presente, 0= espécie ausente onde automaticamente foi gerado um dendograma de Similaridade utilizando-se do programa Biodiversity Pro (Mcaleece 1997).

A caracterização e amostragem da mastofauna para as áreas de influência direta e indireta do empreendimento foram realizadas, basicamente, através dos levantamentos primários empregando os devidos procedimentos metodológicos descritos acima em duas campanhas. A inexistência de trabalhos que estejam disponíveis em periódicos como livros, artigos científicos, teses ou dissertações, relacionados a mastofauna no município de Gameleira e/ou municípios vizinhos, dificultou a utilização de dados secundários como forma

de complementação deste estudo para auxiliar na caracterização da área de influência indireta. No entanto coexistem dois pontos com amostragens primárias na área de influência indireta para o diagnostico deste EIA/RIMA. Ainda assim foi utilizado um levantamento de médios e grandes mamíferos, realizado na FLONA - Floresta Nacional de Silvânia - GO (Campos et al. 2013) como dado secundário e está detalhado abaixo no diagnóstico dentro do capítulo da mastofauna.

Os mamíferos listados, bem como vestígios deixados por eles, foram identificados e classificados quanto suas guildas com o auxílio de guias de campo (Aurichio 1995, Becker & Dalponte 1999, Eisenberg & Redford 1999, Freitas & Silva 2005, Oliveira & Cassaro 2005, Aurichio & Aurichio 2006, Mamede & Alho 2006, Reis et al. 2007, Bonvicino et al. 2008, Borges & Tomás 2008, Carvalho Jr. & Luz 2008, Miranda et al. 2009, Reis et al. 2010, Bredt et al. 2012) além de artigos científicos de taxonomia, ecologia e distribuição. A nomenclatura científica de mamíferos está de acordo com a utilizada por Reis et al. (2011). O status de conservação segue a Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção (Instrução Normativa 003/03 MMA), considerando também sua revisão subsequente (Machado et al. 2005) e a Portaria MMA nº 444/2014 - disponível em: http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/biodiversidade/fauna-brasileira/avaliacao-do-risco/portaria_n%c2%ba_444_de_17_de_dezembro_de_2014.pdf).

4.3.2.2.9. Entomofauna

Para o estudo da entomofauna, as coletas dos dados primários para a elaboração deste Estudo de Impacto Ambiental – EIA e o Relatório de Impacto Ambiental – RIMA foram realizadas entre os dias 30 de Julho a 05 de Agosto de 2015 contemplando o período sazonal da seca, e de 07 a 13 de Janeiro de 2016 durante período sazonal chuvoso. A área de estudo localiza-se na zona rural do município de Gameleira de Goiás, entre os municípios de Anápolis e Silvânia, todos no estado de Goiás.

Foram consideradas seis zonas amostrais, inseridas dentro da área de influência do empreendimento, onde foram realizados os procedimentos metodológicos descritos abaixo (**Quadro 09**). O esforço de coleta foi padronizado para cada uma das áreas e igualmente repetido entre as campanhas. Em cada zona amostral foram utilizados dois métodos de coleta: Pan Trap e armadilha luminosa do tipo C.D.C.

Quadro 09: Coordenadas geográficas (UTM/UPS, Datum SAD-69) onde foram aplicados os procedimentos metodológicos para entomofauna. Agosto/2015 e Janeiro/2016.

SÍTIOS	COORDENADAS	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	ESFORÇO AMOSTRAL/CAMPANHA
1	22K735996/8186936	CDC	14 horas
	22K736012/8186977	Pan Trap	24 horas
2	22K736215/8185692	CDC	14 horas
	22K736222/8185706	Pan Trap	24 horas
3	22K736953/8186198	CDC	14 horas
	22K736915/8186166	Pan Trap	24 horas
4	22K736110/8186077	CDC	14 horas
	22K736142/8186050	Pan Trap	24 horas
5	22K736353/8186496	CDC	14 horas
	22K736332/8186470	Pan Trap	24 horas
6	22K735679/8184945	CDC	14 horas
	22K735733/8184966	Pan Trap	24 horas

- **Pan Trap**

Este método de coleta é, particularmente, eficiente para captura de pequenos Hymenoptera ou para o estudo de abelhas, assim como para a maioria de insetos polinizadores (Westphal et al. 2008). No entanto, o “pan-trapping” tem se demonstrado muito eficiente para capturar uma gama enorme de insetos nos trópicos, tanto forrageadores terrestres quanto alados, e é uma ferramenta muito útil e frequentemente utilizada para medir a riqueza de espécies e abundância (LeBuhn et al. 2012). O método é extremamente simples e utiliza pratos coloridos preenchidos com água e sabão. O sabão é utilizado apenas para quebrar a tensão superficial da água e assim evitar a fuga da entomofauna atraída ou coletada na armadilha.

Em cada campanha, foram utilizados 4 pratos em cada ponto amostral. Os mesmos eram de diferentes cores (amarelo, azul, alaranjado e verde) para aumentar a diversidade de insetos coletados (**Figura 41**), pois muitos insetos são atraídos por diferentes cores. Todos os quatro pratos ficaram expostos por um total de 24 horas em cada ponto amostral. Após este período o conteúdo dos pratos era peneirado em tela entomológica e lavados com água, para depois serem conservados em frascos de 500 mls contendo álcool 70%, devidamente etiquetados quanto aos pontos de coleta para serem depois triados em laboratório.



Figura 41: Coleta de invertebrados com armadilha do tipo Pan Trap.

FIGURA 69: ENSAIOS DE PERMEABILIDADE 150
FIGURA 70: LOCALIZAÇÃO DOS FUROS 151
FIGURA 71: ÁREA COMPOSTA POR PASTAGENS NA AII DO FUTURO EMPREENDIMENTO. 153
FIGURA 72:ÁREAS COMPOSTA POR CULTURAS DE EUCALIPTO E DE SOJA NA AII DO FUTURO EMPREENDIMENTO. 153
FIGURA 73:ASPECTO DE UM FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL PRESENTE NA AII DO EMPREENDIMENTO DURANTE CAMPANHA REALIZADA NO PERÍODO CHUVOSO. 154
FIGURA 74: ASPECTO DO INTERIOR DE UM FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL PRESENTE NA AII DO EMPREENDIMENTO DURANTE CAMPANHA REALIZADA NO PERÍODO SECO. 154
FIGURA 75: ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID) DO EMPREENDIMENTO EM QUESTÃO, EVIDENCIANDO AS ÁREAS DE PASTAGENS AO FUNDO. 154
FIGURA 76: ASPECTO DE UMA ÁREA DE CERRADO *SENSU STRICTO* PRESENTE NA AID DO FUTURO EMPREENDIMENTO. 155
FIGURA 77: ESPÉCIME DE *VOCHYSIA RUFA* (PAU DOCE - VOCHYSIACEAE) OBSERVADO EM PARCELA AMOSTRADA NA AID DO FUTURO EMPREENDIMENTO. 155
FIGURA 78: ESPÉCIME DE *QUALEA GRANDIFLORA* (PAU TERRA DA FOLHA LARGA - VOCHYSIACEAE) OBSERVADO EM PARCELA AMOSTRADA NA AID DO FUTURO EMPREENDIMENTO. 155
FIGURA 79: ESPÉCIME DE *BYRSONIMA VERBASCIFOLIA* (MURICI FOLHA PELUDA - MALPIGHIACEAE) OBSERVADO EM PARCELA AMOSTRADA NA AID DO FUTURO EMPREENDIMENTO. 155
FIGURA 80: ASPECTO DA MATA CILIAR PRESENTE NA AID DO EMPREENDIMENTO DURANTE CAMPANHA REALIZADA NO PERÍODO SECO. 156
FIGURA 81: ASPECTO DA VEGETAÇÃO OBSERVADA EM PARCELA REALIZADA EM MATA CILIAR PRESENTE NA AID DO EMPREENDIMENTO. 156
FIGURA 82: ASPECTO DA MATA DE GALERIA PRESENTE NA AID DO EMPREENDIMENTO DURANTE CAMPANHA REALIZADA NO PERÍODO CHUVOSO. 156
FIGURA 83: ASPECTO DA MATA DE GALERIA PRESENTE NA AID DO EMPREENDIMENTO DURANTE CAMPANHA REALIZADA NO PERÍODO SECO. 156
FIGURA 84: ÁREA DE CULTURA DE SOJA E PASTAGENS AO FUNDO. 157
FIGURA 85: ÁREA DE CULTURA DE SOJA E PASTAGENS AO FUNDO. 157
FIGURA 86: ESPÉCIES QUE APRESENTARAM MAIORES IVIS NAS PARCELAS AMOSTRADAS EM ÁREAS DE CERRADO *SENSU STRICTO* NA AID DO EIA DA UTVR, EM GAMELEIRA DE GOIÁS, DURANTE O PERÍODO SECO E CHUVOSO. 160
FIGURA 87: FRUTOS ABERTOS DE ESPÉCIME DE *QUALEA MULTIFLORA* (PAU TERRA FOLHA MIÚDA - VOCHYSIACEAE) OBSERVADOS EM PARCELA DE CERRADO *SENSU STRICTO* NO PERÍODO SECO NA AID. 161
FIGURA 88: FLORES E FRUTOS DE ESPÉCIME DE *CARYOCAR BRASILIENSE* (PEQUI - CARYOCARACEAE) OBSERVADOS EM PARCELA DE CERRADO *SENSU STRICTO* NO PERÍODO SECO NA AID. 161
FIGURA 89: FLORES DE ESPÉCIME DE *PIPTOCARPHA ROTUNDIFOLIA* (CANDEIA - ASTERACEAE) OBSERVADAS EM PARCELA DE CERRADO *SENSU STRICTO* NO PERÍODO CHUVOSO NA AID. 161
FIGURA 90: FLOR DE ESPÉCIME DE *SOLANUM LYCOPARPUM* (LOBEIRA - SOLANACEAE) OBSERVADA EM PARCELA DE CERRADO *SENSU STRICTO* NO PERÍODO CHUVOSO NA AID. 161
FIGURA 91: ESPÉCIES QUE APRESENTARAM MAIORES IVIS NAS PARCELAS AMOSTRADAS EM ÁREAS DE MATAS RIPÁRIAS NA AID DO EIA DA UTVR, EM GAMELEIRA DE GOIÁS, DURANTE O PERÍODO SECO E CHUVOSO. 164
FIGURA 92: FRUTO SECO E ABERTO DE ESPÉCIME DE *MAGNOLIA OVATA* (PINHA DO BREJO - MAGNOLIACEAE) OBSERVADO EM PARCELA DE CERRADO *SENSU STRICTO* NO PERÍODO SECO NA AID. 165
FIGURA 93: FRUTOS DE ESPÉCIME DE *CALOPHYLLUM BRASILIENSE* (LANDI - CALOPHYLLACEAE) OBSERVADOS EM PARCELA DE CERRADO *SENSU STRICTO* NO PERÍODO CHUVOSO NA AID. 165
FIGURA 94: CURVA DO COLETOR COM A DIVERSIDADE DE ESPÉCIES OBSERVADA NAS PARCELAS REALIZADAS E A DIVERSIDADE DE ESPÉCIES ESTIMADA PELO MÉTODO JACKKNIFE 1. 166
FIGURA 95: CLUSTER DE SIMILARIDADE ENTRE AS PARCELAS REALIZADAS NA AID DO EIA DA UTVR, GERADO PELO ÍNDICE DE BRAY-CURTIS. 168
FIGURA 96: FLORES E FRUTO DE UM ESPÉCIME DE *CALLISTHENE MAJOR* (JOÃO FARINHA - VOCHYSIACEAE) OBSERVADOS EM TRANSECTO REALIZADO NO PERÍODO SECO NA AII. 172
FIGURA 97: INFLORESCÊNCIA DE UM ESPÉCIME DE *CURATELLA AMERICANA* (LIXEIRA - DILLENIACEAE) OBSERVADA EM TRANSECTO REALIZADO NO PERÍODO SECO NA AII. 172
FIGURA 98: ESPÉCIME DE *AECHMEA* SP. (COPO DE VAQUEIRO - BROMELIACEAE) OBSERVADO EM TRANSECTO REALIZADO NO PERÍODO SECO NA AII. 172
FIGURA 99: FRUTOS ABERTOS DE UM ESPÉCIME DE *QUALEA GRANDIFLORA* (PAU TERRA DA FOLHA LARGA - VOCHYSIACEAE) OBSERVADOS EM TRANSECTO REALIZADO NO PERÍODO SECO NA AII. 172
FIGURA 100: FRUTOS DE UM ESPÉCIME DE *SIPARUNA GUIANENSIS* (NEGRAMINA - SIPARUNACEAE) OBSERVADOS EM TRANSECTO REALIZADO NO PERÍODO CHUVOSO NA AII. 173
FIGURA 101: FRUTOS DE UM ESPÉCIME DE *RAPANEA GUIANENSIS* (POROROCA - PRIMULACEAE) OBSERVADOS EM TRANSECTO REALIZADO NO PERÍODO CHUVOSO NA AII. 173
FIGURA 102: RIQUEZA TOTAL DE ANFÍBIOS ANUROS POR FAMÍLIA PARA ÁREA DO EMPREENDIMENTO. 189
FIGURA 103: CURVAS DE ACUMULAÇÃO DE ESPÉCIES DE ANFÍBIOS OBSERVADAS ENTRE AS CAMPANHAS. 192
FIGURA 104: CURVAS ESTIMADAS DE RIQUEZA DE ESPÉCIES DE ANFÍBIOS ENTRE AS CAMPANHAS. 192
FIGURA 105: RIQUEZA E ABUNDÂNCIA TOTAIS DE ANFÍBIOS ENTRE AS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO. 193
FIGURA 106: RIQUEZA E ABUNDÂNCIA TOTAIS DE ANFÍBIOS ENTRE OS AMBIENTES AMOSTRADOS. 193
FIGURA 107: *HYPSIBOAS ALBOPUNCTATUS* 194
FIGURA 108: *DENDROPSOPHUS MINUTUS* 194
FIGURA 109: *DENDROPSOPHUS CRUZI* 195

- **Armadilha do tipo C.D.C**

Como metodologia de captura de dípteros noturnos e entomofauna alada atraída pela luz foi utilizada armadilha luminosa do tipo CDC (**Figura 42**), que possui um motor – acoplado a uma ventoinha – e uma lâmpada de 3V que funciona com quatro pilhas de 1,5V cada. Para cada campanha, esta armadilha ficou exposta em cada uma das zonas amostrais por 14 horas, no período entre 18:00h a 08:00h. Todos os invertebrados coletados na armadilha foram conservados em álcool absoluto em frascos de 500 ml com a devida identificação do ponto de amostragem para posterior triagem em laboratório.



Figura 42: Coleta de invertebrados com armadilha luminosa C.D.C.

É importante ressaltar que esses dois tipos de armadilhas se complementam, pois: uma apresenta potencial para coletar tanto insetos diurnos quanto noturnos, de solo ou voadores e que são atraídos por diferentes cores (Pan Trap); enquanto que a C.D.C. atraí os insetos noturnos fototrópicos positivos. Após as coletas os insetos foram separados e identificados com o auxílio de lupa simples e microscópio estereoscópico com aumentos de 20X, 40X, 80X e 100X. Após a identificação, os insetos foram destinados ao Laboratório de Ecologia da Universidade Estadual de Goiás – Unidade Morrinhos.

4.3.2.2.10. Tratamentos dos dados

Para a identificação dos insetos foram utilizadas chaves de identificação com as seguintes referências: McAlpine (1981), Borror & Delong (1969), Gallo et al. (2002), Triplelorn & Jonnson (2011), Hanson & Gauld (2006). A grande maioria das espécies foi identificada como morfoespécies devido à grande diversidade, o que faz com que a identificação dos insetos se torne complexa e com diversas lacunas no conhecimento taxonômico. Como já relatado, essas lacunas são classificadas como impedimentos taxonômicos, sendo este assunto detalhado abaixo no capítulo do diagnóstico da entomofauna.

Para avaliar a eficiência da amostragem e estimar a riqueza da entomofauna em viturde das unidades de coleta, foi construída uma curva de acumulação de espécies baseada em amostras utilizando o software EstimatesWin 9.0 (Colwell 2012) empregando 1.000 aleatorizações. Para realizar a análise foi produzida uma matriz com os dados coletados, tendo as linhas correspondendo às espécies registradas e as colunas correspondendo à abundância das espécies distribuídas entre os dias de amostragem. Para se estimar a riqueza máxima da área, em virtude dos dados primários coletados, foi utilizado o estimador não paramétrico Jackknife 1 (Heltshe & Forrester 1983).

Para estimar os índices ecológicos como Diversidade, Equitabilidade, Dominância e Regularidade foi utilizado o programa PAST 2.1 (Hammer 2001). Os índices de diversidade e equitabilidade dos insetos foram determinados tendo como base o índice de Shannon-Wiener e de Equitabilidade (Magurran 1988), respectivamente. Veja as fórmulas abaixo:

$$H = -\sum (p_i).\log(p_i) \quad \text{e} \quad E = H/H_{max}$$

Onde, *p* = proporção de abundância da espécie *i*; H_{max} = diversidade máxima ou diversidade de espécies através de condições de máxima equitabilidade.

As matrizes de similaridade foram obtidas através do Índice de Jaccard, calculado entre pares de campanhas, pontos amostrais, ambientes ou co-ocorrência de espécies e definidas pela fórmula:

$$J_{i,\,j} = \frac{a}{(a + b + c)}$$

Onde, $J_{i,\,j}$ = Coeficiente de similaridade de Jaccard entre as campanhas i e j; *a* = número de espécies que ocorrem tanto na campanha i quanto na campanha j (co-ocorrência); *b* = número de espécies que ocorrem na campanha j, mas que estão ausentes na campanha i; *c* = número de espécies que ocorrem na campanha i, mas que estão ausentes na campanha j.

Os resultados obtidos (J) foram computados em uma matriz de similaridade, desenvolvido para medidas binárias (presença e ausência), obedecendo a seguinte convenção: 1= espécie presente, 0= espécie ausente onde automaticamente foi gerado um dendograma de Similaridade utilizando-se do programa Biodiversity Pro (Mcaleece 1997).

4.3.2.3. ORGANISMOS AQUÁTICOS

A área de estudo, sob influência do empreendimento em questão, abrange parte do município de Gameleira de Goiás – GO, próxima à divisa territorial com o município de Silvânia, ao sul, e Anápolis, a oeste. Esta região é drenada pela bacia hidrográfica do rio

Paranaíba. Dentro da bacia do rio Paranaíba, de acordo com a ANA – Agência Nacional de Águas, a região de estudo está inserida na Unidade Hidrográfica Regional do Alto Meia Ponte.

Nesta unidade regional, as drenagens mais expressivas para o estudo são cursos de pequena ordem (1ª e 2ª) que deságuam no rio Piracanjuba, ao sul, e ao norte, coexistem também drenagens de pequena ordem que deságuam no rio Antas que é afluente do rio Corumbá. O rio Piracanjuba também é afluente do rio Corumbá, porém bem mais a jusante desta drenagem, sendo na divisa municipal entre Pires do Rio e Urutaí. O rio Corumbá, por sua vez, é tributário direto do rio Paranaíba pela margem direita. Apesar de a ANA incluir toda esta região de estudo na regional do Alto Meia Ponte, a área de influência direta do empreendimento está drenada pela sub-bacia do rio Piracanjuba. Considerando a área de influência indireta, a sub-bacia do rio Corumbá também é contemplada.

De forma geral, a área de influência direta e indireta do estudo é representada apenas por cursos d'água em suas porções de cabeceira e são cursos com pouco volume d'água, havendo também varias represas e pequenos barramentos.

Para o levantamento e diagnóstico dos organismos aquáticos (algas do perifiton, bancos de macrófitas, comunidade bentônica e peixes) na área do empreendimento foram avaliados 4 pontos em cursos d'água. Exclusivamente para a ictiofauna, foram amostrados outros 3 pontos detalhados no **Quadro 10** abaixo. As campanhas para coleta dos organismos aquáticos ocorreram entre os dias 30 de Julho a 05 de Agosto de 2015, durante período sazonal seco, e entre 07 a 13 de Janeiro de 2016, durante período sazonal chuvoso.

Quadro 10: Caracterização dos pontos de coleta dos organismos aquáticos na área de influência empreendimento. Agosto/2015 e Janeiro/2016

NOME	COORDENADAS	AFLUENTE	SUB-BACIA	REF. PARA ICTIOFAUNA	REF. PARA ORG. AQUÁTICOS E QUALIDADE DA ÁGUA
Drenagem S/N1	22K 0736385 / 8189482	Rio Antas	Rio Corumbá	P1	-
Drenagem S/N2	22K 0736248 / 8184976	Córr. Piracanjuba	Rio Piracanjuba	P2	-
Represa Drenagem S/N1	22k 0735952 / 8186278	Córr. Piracanjuba	Rio Piracanjuba	P3	P1
Represa no Córr. Da Serragem	22k 0736218 / 8188954	Rio Antas	Rio Corumbá	P4	-
Drenagem S/N3	22k 0736372 / 8185626	Córr. Piracanjuba	Rio Piracanjuba	P5	P3
Represa Drenagem S/N2	22k 0736121 / 8186031	Córr. Piracanjuba	Rio Piracanjuba	P6	P2
Represa Drenagem S/N3	22k 0735819 / 8188628	Córr. Da Serragem	Rio Corumbá	P7	P4

Legenda: [1] - Sistema de coordenadas UTM, Fuso 22K, DATUM SAD 69.

Tomando como base a referência numérica dos pontos para ictiofauna detalhada no **Quadro 10**, nos pontos 1, 5, 6 e 7, além do estudo em conjunto dos organismos aquáticos nas duas campanhas, ainda foi coletada água bruta sub-superficial dos mesmos para diferentes análises físico-químicas, bacteriológicas entre outros parâmetros. Os pontos de coleta e a metodologia empregada para cada grupo seguem ilustrados e descritas abaixo, respectivamente (**Figuras 43 a 49**).



Figura 43: Drenagem S/N1



Figura 44: Drenagem S/N2



Figura 45: Represa Drenagem S/N1



Figura 46: Represa no Córrego da Serragem



Figura 47: Drenagem S/N3



Figura 48: Represa Drenagem S/N2



Figura 49: Represa Drenagem S/N3

4.3.2.3.1. Comunidade Perifítica

A coleta do material perifítico foi realizada a fim de contemplar ambos os períodos sazonais da região, sendo assim foram realizadas campanhas de coletas no período de estiagem e no período chuvoso. Em todos os quatro pontos de coleta das algas do perifiton a metodologia e o esforço de amostragem foram os mesmos.

Foram coletados todos os substratos possíveis em cada um dos quatro pontos de amostragem, dentre os substratos coletados estiveram presentes raízes, pequenas pedras, folhas e gravetos que preencheram um volume de 700ml em um frasco plástico de 1000ml. Em cada ponto, o material contido no frasco foi fixado em campo com 250ml de solução Transeau (Bicudo & Menezes 2006). Já em laboratório o material foi submetido a raspagem com auxílio de escovas de cerdas, pincel e lâminas encapadas com papel alumínio. A escolha do material para raspagem se deu de acordo com as características dos substratos amostrados.

Desta forma o esforço amostral, por ponto, para caracterização da comunidade de algas do periftion refere-se à coleta de água sub-superficial, macrófitas, galhos, rochas e folhas submersas até o preenchimento de 700ml em um frasco de plástico com volume total de 1000ml. Somando os 4 pontos de amostragem têm-se a coleta de um volume total de 2800ml por campanha.

A análise qualitativa foi realizada por meio de registro fotográfico das algas, em microscópio óptico Leica DM 500 equipado com câmera e, microscópio invertido Olympus CKX 41 utilizando câmera digital Cannon SD89 IS. A identificação dos táxons foi baseada nas características morfológicas, e nas medidas das células, sempre analisando a população, com o uso de chaves de identificação. A seguinte literatura foi utilizada: Bicudo & Meneses (2006); Prescott et al. (1981); Hindak (1977); Krammer & Lange-Bertalot (1986, 1991).

Em relação às análises quantitativas, seguiu-se o método de Uthermöl (1958), sendo que o material foi submetido à sedimentação e posteriormente à contagem de indivíduos utilizando

microscópio invertido (Axiovert 40 C – ZEISS). Os indivíduos foram contados em campos aleatórios (Bicudo 1990), até atingir-se uma estabilização da curva (não surgirem novas espécies) e as espécies abundantes com um mínimo de 100 indivíduos.

Para verificar a estabilização da comunidade em cada tratamento foi realizada uma curva de acumulação de espécies, a qual busca realizar a padronização da intensidade amostral de cada tratamento com base no número de táxons amostrados (Magurran 2011). Para estudar a estrutura da comunidade de algas perifíticas foi utilizado o índice de diversidade de Shannon – Wiener *(H')*; índices de diversidade requerem a contagem de táxons referente a cada taxa (Melo & Hepp 2008), o que reflete de maneira mais completa o estado da comunidade, logo que este modelo é baseado na abundância proporcional das espécies, sendo uma das medidas mais utilizadas em ecologia. Este índice leva em consideração tanto a uniformidade (equitabilidade) quanto a riqueza de espécies (S).

Os dados abióticos obtidos em cada um dos pontos foram sintetizados através de uma análise de componentes principais (PCA) (Legendre & Legendre 2003). De maneira geral, essa análise consiste em ordenar o conjunto de dados em relação a um ou mais eixos, formando um diagrama de dispersão, onde o posicionamento dos dados em relação aos tais eixos nos proporciona o máximo de informações sobre suas semelhanças ecológicas (Valentin 2000; Legendre & Legendre 2003). A seleção da significância dos eixos foi baseada no critério Broken-Stick, proposto por Jackson (1993).

Para verificar a similaridade da composição de espécies entre as unidades amostrais, realizamos uma Análise de Correspondência (CA) que consiste em uma análise exploratória de dados que permite estudar as relações e semelhanças entre as amostras. A aplicação ecológica da CA vislumbra identificar possíveis similaridades entre as unidades amostrais a partir da análise da composição das espécies em cada local e suas relações.

4.3.2.3.2. Comunidade Bentônica

A coleta dos bentos foi realizada a fim de contemplar ambos os períodos sazonais da região, sendo assim foram realizadas campanhas de coletas no período de estiagem e no período chuvoso. Em todos os quatro pontos de coleta dos bentos a metodologia e o esforço de amostragem foram os mesmos.

A amostragem quali-quantitativa dos organismos bentônicos foi realizada com um amostrador de Surber (utilizado em ambientes com menor profundidade e apresentando substrato formado por pedra e/ou cascalho, folhiço, gravetos, algas), sendo coletadas 3 réplicas em cada ponto, com o objetivo de obter uma maior representatividade da comunidade. O Surber utilizado possui malha de 0,25 mm e área de 0,1m² (**Figura 50 e 51**).



Figura 50: Registro da utilização do Surber durante uma réplica em um dos pontos de amostragem



Figura 51: Registro da pre-triagem do material coletado no Surber para então ser colocado no frasco de plástico

O material amostrado passou por uma pré-triagem em campo para a separação das pedras, gravetos e folhas maiores. Em seguida foi acondicionado em frascos plásticos de 500ml e fixado com álcool 80%. Já em laboratório procedeu-se a triagem, identificação e contagem dos táxons encontrados utilizando-se também de um estereomicroscópio da marca Zeiss.

Os dados foram tabulados e utilizados para o cálculo da abundância média e frequência de cada táxon, abundância total, índice de diversidade de Shannon (H'), Equitabilidade (J) (Magurran 1988) e riqueza taxonômica para cada ponto amostral. Foram utilizadas as seguintes referências bibliográficas para auxílio nas identificações dos táxons: Da-silva et al. (2002), Edmunds Jr. et al. (1979), Fernandez & Dominguez (2001), Merrit & Cummins (1996), Peckarsky et al. (1990) e Wiggins (1977).

Para verificar a semelhança entre os pontos avaliados, foi aplicada uma análise de cluster aos dados de abundância (Gotelli & Chao 2013). Com objetivo de reduzir a dimensionalidade dos dados, foi feita uma análise multivariada, a DCA. A análise de correspondência destendenciada (DCA), que utiliza as similaridades nas associações de espécies para ordenar os bandos (Hill & Gauch 1980, Ludwig & Reynolds 1988).

Para avaliação da qualidade da água foi utilizado o índice BMWP (Biological Monitoring Working Party) adaptado por Monteiro et al. (2008), para a Bacia do rio Meia Ponte, Goiás - Brasil. Através dos índices bióticos existentes e os índices obtidos nesse trabalho, foi possível identificar as faixas de pontuação, para determinar classes de qualidade de água, conforme apresentado por Alba-Tercedor & Sanchez-Ortega (1988) e estabelecer um sistema de classificação. Esse sistema de classificação é dividido em cinco classes (graus de contaminação), de acordo com o somatório da pontuação das famílias encontradas no local. Cada classe recebe uma classificação quanto à qualidade de suas águas, que são: excelente, boa, satisfatória, ruim e muito ruim. E consequentemente, cada classe recebe uma cor referente ao seu grau de contaminação, que são: azul, verde, amarelo, laranja e vermelho, respectivamente. Essa classificação está descrita no **Quadro 11**.

Quadro 11: Sistema de classificação da qualidade da água pelo BMWP adaptado por Monteiro et al. (2008).

Classe	Somatório da pontuação	Qualidade	Cor
I	≥ 150	Excelente	Azul
II	149-100	Boa	Verde
III	99-60	Satisfatória	Amarelo
IV	59-20	Ruim	Laranja
V	≤19	Muito ruim	Vermelho

4.3.2.3.3. Peixes

O esforço amostral e os petrechos de pesca utilizados nas amostragens foram aplicados em 7 pontos e replicados em duas campanhas com sazonalidades distintas, conforme já explicado acima no tópico deste subitem. Como metodologia de coleta principal, cada ponto amostral foi inventariado 150 metros no sentido jusante - montante do ponto georreferenciado, utilizando-se de uma rede de arrasto de tração manual (**Figura 52**), que possui malha de 15 mm, 3 metros de comprimento e 2 metros de altura, operada por duas pessoas. Este método foi replicado uma vez por ponto em período distinto da primeira aplicação, não ocorrendo, necessariamente, no mesmo dia.

As peneiras ou coletores cúbicos (**Figura 53**), manuseadas individualmente, foram utilizadas de forma complementar dentro dos 150 metros de cada ponto amostral, em locais onde a rede de arrasto não pôde ser utilizada em decorrência da correnteza, profundidade, vegetação marginal e substrato. Após as varreduras com a rede de arrasto e as peneiras, em cada ponto amostral foram colocadas 3 redes de espera com 5 metros de comprimento cada, sendo a altura e as malhas variadas em decorrência do volume e porte de cada drenagem. As redes ficaram expostas durante um dia apenas, pernoitando no ponto para coleta de espécies de hábitos noturnos.



Figura 52: Registro da utilização da rede de arrasto em um dos pontos de coleta.



Figura 53: Registro da utilização do coletor cúbico em um dos pontos de coleta.

Determinou-se a riqueza a partir de exemplares das espécies coletados em campo (dois exemplares por espécie por ponto/campanha), fixados em formol a 10% e passados posteriormente para álcool 70% para conservação, identificação e registro real do número de espécies existentes. Algumas espécies foram colocadas em um aquário artificial para registro fotográfico do colorido em vida, sendo devolvidas novamente à drenagem de onde foram capturadas. As fotos dos peixes que ilustram o diagnóstico foram obtidas através deste método. Espécies com identificação consagrada e quando esta identificação pôde ter sido feita em campo, estas não foram coletadas. A abundância absoluta das espécies foi obtida através da contagem dos espécimes capturados em campo, separados por morfotipos em cada ponto de amostragem, e novamente devolvidos as drenagens.

Em laboratório os peixes coletados foram triados e separados em morfotipos, para posterior identificação taxonômica de cada indivíduo (**Figura 54**), com contagem de escamas, raios, dentições, etc. Estes também foram examinados visualmente para registro de eventuais doenças ou más-formações, que poderiam indicar condições adversas no sistema hídrico, como agrotóxicos, metais, cargas orgânicas elevadas, etc. Destaca-se que exames toxicológicos ou histológicos laboratoriais de partes dos peixes não foram realizados. Neste presente levantamento não foi evidenciado nenhum indicativo visual externo nos lotes de peixes coletados que alertassem para alguma investigação mais aprofundada.



Figura 54: Registro fotográfico de parte dos peixes coletados neste presente estudo sendo triados e identificados em laboratório.

De acordo com a natureza do alimento que consomem as espécies foram classificadas como: carnívoros (itens de origem animal); herbívoros (material vegetal); iliófagos (detritívoros e material em deposição); insetívoras (insetos em diversas fases de desenvolvimento) e onívoras (material vegetal e animal). A natureza dos itens alimentares foi baseada nos seguintes trabalhos: Melo & Röpke (2004); Luz-Agostinho et al. (2006); Graça & Pavanelli (2007).

A identificação das espécies e algumas classificações ecológicas foram baseadas na literatura (Britiski et al. 1988; Ferreira et al. 1998; Agostinho 1999; Britiski 1999; Cemig 2000; Alves & Pompeu 2001; Reis et al. 2003; Fialho & Garro 2004; Cabalzar et al. 2005; Melo et al. 2005; Santos et al. 2006; Langeani et al. 2007) e na comparação dos indivíduos em coleções científicas de referência, além de vários artigos científicos específicos aos gêneros e espécies de peixes encontrados.

Para calcular a Similaridade (agrupamento UGPM), foi utilizado o programa Biodiversity Pro (Mcaleece 1997), e para o índice de Constância foi utilizado um programa de estatística básica. As orientações acerca dos cálculos seguem os parâmetros a seguir:

1) Índice de Similaridade: as matrizes de similaridade foram obtidas através do Índice de Jaccard, calculado entre pares de campanhas e definidas pela fórmula:

$$J_{i,\ j} = \frac{a}{(a + b + c)}$$

Onde,

- Ji, j = Coeficiente de similaridade de Jaccard entre as campanhas i e j;
- a = número de espécies que ocorrem tanto na campanha i quanto na campanha j (co-ocorrência);
- b = número de espécies que ocorrem na campanha j, mas que estão ausentes na campanha i;
- c = número de espécies que ocorrem na campanha i, mas que estão ausentes na campanha j.

Os resultados obtidos (J) foram computados em uma matriz de similaridade, desenvolvido para medidas binárias (presença e ausência), obedecendo a seguinte convenção: 1= espécie presente, 0= espécie ausente onde automaticamente foi gerado um dendograma de Similaridade utilizando-se do programa Biodiversity Pro (Mcaleece 1997).

FIGURA 110: *HYPSIBOAS LUNDII*.....195
FIGURA 111: *PHYSALAEMUS CUVIERI*.....195
FIGURA 112: *RHINELLA SCHNEIDERI*.....195
FIGURA 113: *BARYCHOLOS TERNETZI*.....196
FIGURA 114: *LEPTODACTYLUS HYLAEDACTYLUS*.....196
FIGURA 115: DENDROGRAMA DE SIMILARIDADE DE ANFÍBIOS ENTRE OS AMBIENTES AMOSTRADOS.....197
FIGURA 116: RIQUEZA TOTAL DE RÉPTEIS POR FAMÍLIA INVENTARIADOS NESTE ESTUDO.....202
FIGURA 117: CURVA DE ACUMULAÇÃO DE ESPÉCIES DE RÉPTEIS OBSERVADAS ENTRE AS CAMPANHAS.....205
FIGURA 118: CURVA DE ACUMULAÇÃO DE ESPÉCIES DE RÉPTEIS ESTIMADAS ENTRE AS CAMPANHAS.....205
FIGURA 119: RIQUEZA E ABUNDÂNCIA TOTAIS DE RÉPTEIS ENTRE AS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO.....206
FIGURA 120: RIQUEZA E ABUNDÂNCIA TOTAIS DE RÉPTEIS ENTRE OS AMBIENTES AMOSTRADOS.....207
FIGURA 121: *TROPIDURUS TORQUATUS*.....208
FIGURA 122: *HEMIDACTYLUS MABOUIA*.....208
FIGURA 123: *OXYRHOPUS TRIGEMINUS*.....208
FIGURA 124: *ERYTHROLAMPRUS R. MACROSOMUS*.....208
FIGURA 125: *BOTHROPS MATTOGROSSENSIS*.....209
FIGURA 126: *PHILODRYAS NATTERERI*.....209
FIGURA 127: *BOTHROPS PAULOENSIS*.....209
FIGURA 128: *CROTALUS D. COLLILINEATUS*.....209
FIGURA 129: DENDROGRAMA DE SIMILARIDADE DE RÉPTEIS ENTRE OS AMBIENTES AMOSTRADOS.....210
FIGURA 130: CURVA DE ACUMULAÇÃO DE ESPÉCIES DE AVES PARA OS SEIS PONTOS AMOSTRADOS (SECA E CHUVA), BASEADO NA MÉDIA DA ESTIMATIVA DE RIQUEZA JACK-KNIFE DE PRIMEIRA ORDEM.....222
FIGURA 131: CURVA DE ACUMULAÇÃO DE ESPÉCIES DE AVES PARA OS SEIS PONTOS AMOSTRADOS NO PERÍODO DE SECA, BASEADO NA MÉDIA DA ESTIMATIVA DE RIQUEZA JACK-KNIFE DE PRIMEIRA.....223
FIGURA 132: CURVA DE ACUMULAÇÃO DE ESPÉCIES DE AVES PARA OS SEIS PONTOS AMOSTRADOS NO PERÍODO DE CHUVA, BASEADO NA MÉDIA DA ESTIMATIVA DE RIQUEZA JACK-KNIFE DE PRIMEIRA.....223
FIGURA 133: DENDOGRAMA DE SIMILARIDADE DAS AVES EM RELAÇÃO AOS PONTOS AMOSTRAIS.....225
FIGURA 134: RIQUEZA DE ESPÉCIES DE AVES AMOSTRADAS DE ACORDO COM SUAS RESPECTIVAS ORDENS.....226
FIGURA 135: RIQUEZA DE ESPÉCIES DE AVES AMOSTRADAS DE ACORDO COM SUAS RESPECTIVAS FAMÍLIAS.....226
FIGURA 136: DISTRIBUIÇÃO DA RIQUEZA E ABUNDÂNCIA DAS AVES AMOSTRADAS POR AMBIENTE.....227
FIGURA 137: DENDOGRAMA DE SIMILARIDADE DAS AVES EM RELAÇÃO AOS PONTOS DE AMOSTRAGEM.....228
FIGURA 138: DEMONSTRATIVO DA RIQUEZA DE ESPÉCIES DE AVES SEGUNDO SUAS GUILDAS TRÓFICAS.....229
FIGURA 139: *EUPSITTULA AUREA*.....232
FIGURA 140: *VOLATINIA JACARINA*.....232
FIGURA 141: *GERANOAETUS ALBICAUDATUS*.....232
FIGURA 142: *PSEUDOLEISTES GUIRAHURO*.....232
FIGURA 143: *THERISTICUS CAUDATUS*.....232
FIGURA 144: *MYIODYNASTES MACULATUS*.....232
FIGURA 145: *CRAX FASCIOLATA*.....232
FIGURA 146: *TARABA MAJOR*.....232
FIGURA 147: *MESEMBRINIBIS CAYENNENSIS*.....233
FIGURA 148: *COLAPTES CAMPESTRIS*.....233
FIGURA 149: *TYRANNUS SAVANA*.....233
FIGURA 150: *POLIOPTILA DUMICOLA*.....233
FIGURA 151: *CROTOPHAGA ANI*.....233
FIGURA 152: *MOMOTUS MOMOTA*.....233
FIGURA 153: *TODIROSTRUM CINEREUM*.....233
FIGURA 154: *CELEUS FLAVESCENS*.....233
FIGURA 155: *COLAPTES MELANOCHLOROS*.....234
FIGURA 156: *CYCLARHIS GUJANENSIS*.....234
FIGURA 157: *ATHENE CUNICULARIA*.....234
FIGURA 158: *BUTORIDES STRIATA*.....234
FIGURA 159: *TAPERA NAEVIA*.....234
FIGURA 160: *SPOROPHILA PLUMBEA*.....234
FIGURA 161: RIQUEZA E ABUNDÂNCIA TOTAIS DE MAMÍFEROS AMOSTRADOS.....245
FIGURA 162: RIQUEZA DE ESPÉCIES DE MAMÍFEROS ENTRE AS CAMPANHAS.....248
FIGURA 163: CURVA DE ACUMULAÇÃO DE ESPÉCIES DE MAMÍFEROS OBSERVADA E CURVA ESTIMADA ATRAVÉS DO ESTIMADOR NÃO-PARAMÉTRICO JACKKNIFE 1 A PARTIR DO ESFORÇO AMOSTRAL (DIA) EMPREGADO DURANTE A CAMPANHA DE SECA.....249
FIGURA 164: CURVA DE ACUMULAÇÃO DE ESPÉCIES DE MAMÍFEROS OBSERVADA E CURVA ESTIMADA ATRAVÉS DO ESTIMADOR NÃO-PARAMÉTRICO JACKKNIFE 1 A PARTIR DO ESFORÇO AMOSTRAL (DIA) EMPREGADO DURANTE A CAMPANHA DE CHUVA.....250
FIGURA 165: CURVA DE ACUMULAÇÃO DE ESPÉCIES DE MAMÍFEROS OBSERVADAS E CURVA ESTIMADA ATRAVÉS DO ESTIMADOR NÃO-PARAMÉTRICO JACKKNIFE 1 A PARTIR DO ESFORÇO AMOSTRAL (DIA) EMPREGADO DURANTE AS DUAS CAMPANHAS.....250
FIGURA 166: MICO-ESTRELA (*CALLITHRIX PENICILLATA*), REGISTRADO ATRAVÉS DE VISUALIZAÇÃO DIRETA.....255
FIGURA 167: SARUÊ (*DIDELPHIS ALBIVENTRIS*) REGISTRADO EM ARMADILHA DE INTERCEPTAÇÃO TIPO GAIOLA.....255
FIGURA 168: CUÍCA (*GRACILINANUS AGILIS*), REGISTRADO EM ARMADILHA DE INTERCEPTAÇÃO TIPO GAIOLA.....255
FIGURA 169: RASTROS DE CACHORRO-DO-MATO (*CERDOCYON THOUS*).....255
FIGURA 170: SARUÊ (*DIDELPHIS ALBIVENTRIS*).....256

A suficiência amostral foi testada usando a curva de acumulação de espécies e um extrapolador de riqueza não paramétrico. Este índice é baseado em dados de incidência (ausência/presença) (Chazdon et al. 1998), sendo que para o cálculo no estimador, os pontos foram considerados unidades amostrais. O estimador usado foi o Sjack1 (jacknife de primeira ordem) (Burnham & Overton 1978) utilizando-se também do programa Biodiversity Pro (Mcaleece 1997).

Para calcular os índices ecológicos de diversidade Shanon-Winner e Equitabilidade, assim como a suficiência amostral utilizou-se o programa Biodiversity Pro (Mcaleece 1997). Os Índices de Diversidade e Equitabilidade baseiam-se nas fórmulas:

$$H = -\sum (p_i).\log(p_i) \quad \text{e} \quad E = H/H_{max}$$

Onde, p = proporção de abundância da espécie i; Hmax = diversidade máxima ou diversidade de espécies sob condições de máxima equitabilidade.

4.3.2.4. QUALIDADE DAS ÁGUAS

O diagnóstico de qualidade das águas dos corpos hídricos na área em questão foi realizado através das seguintes metodologias:

- Caracterização dos pontos de amostragem selecionados;
- Análises laboratoriais da qualidade de água, conforme Resolução CONAMA nº 357/05 para cursos de água Classe II;
- Aplicação do Protocolo de Avaliação Rápida da Diversidade de Habitats em trechos de bacias hidrográficas, modificado do protocolo da Agência de Proteção Ambiental Ohio, EUA, (EPA 1987);
- Aplicação do Índice de Qualidade de Água – IQA baseado no modelo da CETESB-SP.

4.3.2.4.1. Caracterização dos Pontos de Amostragem

Para a avaliação da qualidade das águas na área de influência do futuro empreendimento, os pontos de amostragem definidos foram espacializados ao longo das redes de drenagem de interesse.

Para este diagnóstico foram definidos 04 (quatro) pontos de amostragem, a sequência adotada foi: **P1, P2, P3** e **P4** conforme estão distribuídos e descritos no **Quadro 12**.

Quadro 12: Localização e caracterização dos pontos de amostragem.

PONTO	DRENAGEM/ PONTO DE COLETA	COORD. UTM/BACIA
P1		22K 0735950/8186270 Altitude 1102 m Bacia Hidrográfica rio Paranaíba – Sub-bacia do rio Piracanjuba
P2		0736171/8186031 Altitude 986 m Bacia Hidrográfica rio Paranaíba – Sub-bacia do rio Piracanjuba
P3		0736372/8185626 Altitude 795 m Bacia Hidrográfica rio Paranaíba – Sub-bacia do rio Piracanjuba
P4		0735819/8188628 Altitude 977 m Bacia Hidrográfica rio Paranaíba – Sub-bacia do rio Corumbá

4.3.2.4.2. Protocolo de Avaliação Rápida da Diversidade de Habitats

O protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats é um método rápido aplicado *in loco,* aqui baseado no modelo modificado por Calisto *et al* (2001) da proposta original de Hannaford (1997) e da Agência de Proteção Ambiental de Ohio (EUA) EPA (1987) que busca caracterizar amplamente o curso de água com parâmetros sedimentológicos, ecológicos e biológicos, bem como contribui com a contextualização do corpo hídrico com os usos do solo da região e as alterações antrópicas existentes.

O método baseia-se na avaliação qualitativa de cursos de água atribuindo, por meio de um protocolo, valores numéricos referentes aos aspectos físicos e biológicos possibilitando a classificação destas áreas em função das alterações antrópicas em: **Baixa, Média** ou **Crítica**, por meio da atribuição de pontuação.

Na primeira etapa do protocolo (questões 1 a 10) o conjunto de parâmetros é avaliado e pontuado indicando: Alteração Baixa (4 pontos), Alteração Média (2 pontos) e Alteração Crítica (0 pontos).

Na segunda etapa do protocolo o conjunto de parâmetros é avaliado e pontuado indicando: Alteração Baixa (5 pontos), Alteração Média (3 pontos) ou Alteração Crítica (2 pontos).

De forma sucinta os parâmetros avaliados no protocolo são apresentados em **Quadro 13** a seguir:

Quadro 13: Parâmetros componentes do protocolo de avaliação rápida

PARÂMETROS			
1	Tipos de ocupação das margens do corpo de água (principal atividade)	**12**	Extensão de rápidos
2	Erosão próxima e/ou nas margens do rio e assoreamento em seu leito	**13**	Frequência de rápidos
3	Alterações Antrópicas	**14**	Tipos de substratos
4	Cobertura vegetal no leito	**15**	Deposição de lama
5	Odor da água	**16**	Depósitos sedimentares
6	Oleosidade da água	**17**	Alterações no canal do rio
7	Transparência da água	**18**	Características do fluxo das águas
8	Odor do sedimento (fundo)	**19**	Presença de mata ciliar
9	Oleosidade do fundo	**20**	Estabilidade das margens
10	Tipo de fundo	**21**	Extensão de mata ciliar
11	Tipos de fundo	**22**	Presença de plantas aquáticas

Fonte: Adaptado de Callisto L. L, 2004.

A pontuação final dos parâmetros indica o nível de preservação das condições ecológicas dos trechos da drenagem avaliada. De 0 a 40 pontos representa trechos com alteração crítica, 41 a 60 pontos representam trechos com alteração média, acima de 61 pontos os trechos com baixa alteração antrópica. O tempo necessário para a aplicação do protocolo nos pontos de amostragem é de cerca de 30 minutos para cada ponto.

4.3.2.4.3. Análise Físico-química e Bacteriológica dos Mananciais

A amostragem em questão foi realizada de acordo com a norma NBR 9898:1987 que *"fixa as condições exigíveis para a coleta e a preservação de amostra e de efluentes líquidos domésticos e industriais e de amostra de água, sedimentos e organismo aquático dos corpos receptores interiores superficiais*", Resolução CONAMA nº 357 de 17 de março de 2005 *"que*

dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes e dá outras providências" e a Resolução CONAMA nº 430 de 13 de Maio de 2011 que *"Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA"*.

Como apresentado no **Quadro 14** nos pontos de **P1** a **P4** foram avaliados os parâmetros físico-químicos e bacteriológicos da qualidade da água superficial amostrados para todos os pontos. Suas respectivas variações representam o estado de qualidade da água nos pontos avaliados.

Quadro 14: Parâmetros avaliados de qualidade da água

PARÂMETROS	
Alcalinidade total	Cloretos
Cádmio total	Condutividade
Chumbo total	Cor verdadeira
Cianobactérias	DBO
Cromo total	DQO
Fosfato total	Dureza
Mercúrio total	Ferro
Níquel total	Fósforo total
Nitrato	Nitrito
Nitrogênio total	Nitrogênio amoniacal
Óleos e graxas totais	Oxigênio dissolvido
pH	Sólidos dissolvidos totais
Sólidos sedimentáveis	Sólidos suspensos totais
Sulfeto (H_2S não dissociado)	Sólidos totais
Surfactantes	Sulfato
Zinco total	Turbidez
Alumínio total	Coliformes termotolerantes
Coliformes totais	

Seguem apenso a este relatório os boletins das análises de qualidade da água - **Anexo 01.**

4.3.2.4.4. IQA – Índice de Qualidade da Água

Para avaliação da qualidade da água amostrada foi aplicado um índice de qualidade de água nos pontos **P1, P2, P3** e **P4.** Os índices de qualidade de água são importantes no acompanhamento da qualidade levando em conta que existem incertezas por detrás das variáveis que os compõem.

Foi utilizado o Índice de Qualidade IQA-NSF modificado pela CETESB. Este é calculado pelo produto ponderado das notas atribuídas a 09 parâmetros de qualidade de água: 1) temperatura da amostra, 2) pH, 3) oxigênio dissolvido, 4) demanda bioquímica de oxigênio (5 dias, 20ºC), 5) coliformes fecais, 6) nitrogênio total, 7) fosfato total, 8) sólidos totais e 9) turbidez. A seguinte equação é utilizada **(equação 1):**

$$IQA\text{-}NSF = \prod_{i=1}^{n} qi^{Wi}$$

Onde, IQA-NSF – Índice de Qualidade das Águas, um número entre 0 e 100; qi – qualidade do i-ésimo parâmetro, um número entre 0 e 100, obtido da respectiva "curva média de variação de qualidade", em função de sua concentração ou medida; e wi – peso correspondente ao i-ésimo parâmetro, um número entre 0 e 1, atribuído em função da sua importância para a conformação global de qualidade, em que n é 9, **(equação 2):**

$$\sum_{i=1}^{n} w_i = 1$$

No **Quadro 15**, encontram-se os parâmetros relativos ao IQA com seus respectivos pesos.

Quadro 15: Parâmetros e pesos relativos do IQA.

QUATIDADE	PARÂMETROS	PESOS RELATIVOS
1	Oxigênio Dissolvido	0,17
2	Coliformes Termotolerantes	0,15
3	pH	0,12
4	Demanda Bioquímica de Oxigênio	0,10
5	Fósforo Total	0,10
6	Temperatura	0,10
7	Nitrogênio total	0,10
8	Turbidez	0,08
9	Sólidos Totais Dissolvidos	0,08

Fonte: CETESB (1997).

A classificação da qualidade da água segundo o IQA CETESB é feita utilizando os critérios apresentados no **Quadro 16** a seguir.

Quadro 16: Classificação da qualidade das águas pelo IQA.

VALOR	QUALIFICAÇÃO
80 – 100	**Ótima**
52 – 79	**Boa**
37 – 51	**Aceitável**
20 – 36	**Ruim**
0 – 19	**Péssima**

Fonte: CETESB (1997).

4.3.3. Meio Socioeconômico

O diagnóstico do meio socioeconômico do Estudo de Impacto Ambiental da Unidade de Tratamento e Valorização de Resíduos em Gameleira de Goiás trata do estágio atual dos fatores ambientais antrópicos das áreas de influência direta (AID) e indireta (AII) do empreendimento.

A metodologia utilizada tem como principais referências a legislação ambiental em vigor, com destaque para a Resolução CONAMA 001 / 1986, assim como ao Termo de Referência apresentado à SECIMA.

O escopo dos fatores ambientais estudados abrange aspectos relativos à dinâmica populacional; uso e ocupação do solo; infraestrutura e serviços públicos; atividades econômicas; organização social; lazer e turismo; e, patrimônio cultural.

No desenvolvimento do estudo utilizou-se de dados primários e secundários, sendo que os primários resultaram de levantamentos de campo realizados na primeira semana de dezembro de 2015, quando se aplicou técnicas específicas de coleta de dados tais como a entrevista, observações diretas, registros fotográficos e de coordenadas geográficas.

Já os secundários, foram obtidos em órgãos públicos municipais de Gameleira de Goiás, por meio de entrevistas realizadas com gestores locais, com o objetivo de obtenção de informações atualizadas; em sítios eletrônicos de órgãos oficiais produtores e/ou sistematizadores e disseminadores de informações estatísticas, dentre os quais o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Instituto Mauro Borges de Estatísticas e Estudos Socioeconômicos (IMB) da Secretaria de Estado de Gestão e Planejamento de Goiás (SEGPLAN); e, ainda, em documentos gentilmente cedidos ou mesmo capturados na internet, além de outros listados ao final deste relatório.

Utilizou-se, assim, três tipos de questionários (*vide* anexo), preenchidos pelo pesquisador: um destinado ao levantamento de percepção de moradores e representantes de organizações e movimentos sociais (*stakeholders*[6]*)* locais e regionais, outro, orientado a gestores públicos locais e, o terceiro, direcionado à caracterização de propriedades rurais situadas na AID, notadamente no entorno imediato ao local de instalação do empreendimento, a Fazenda Boa Vista dos Leites, município de Gameleira de Goiás, estado de Goiás.

A elaboração deste diagnóstico foi igualmente norteada pela noção de Desenvolvimento Sustentável, segundo a qual:

> (...) procura integrar e harmonizar as ideias e conceitos relacionados ao crescimento econômico, à justiça e ao bem estar social, à conservação ambiental e à utilização racional dos recursos naturais. Para tanto, considera as dimensões social, ambiental, econômica e institucional do desenvolvimento. (...) Neste novo paradigma, a palavra desenvolvimento

6 "O termo inglês *stakeholder* designa uma pessoa, grupo ou entidade com legítimos interesses nas ações e no desempenho de uma organização e cujas decisões e atuações possam afetar, direta ou indiretamente, essa outra organização" Disponível em: http://www.knoow.net/cienceconempr/gestao/stakeholder.htm

> leva em conta não apenas o crescimento da atividade econômica, mas também as melhorias sociais, institucionais e a sustentabilidade ambiental, buscando, em última análise, garantir o bem estar da população em longo prazo, assegurando um meio ambiente saudável para as futuras gerações.[7]

4.3.3.1. METODOLOGIA PARA O PROGNÓSTICO

Os impactos ambientais de um empreendimento são obtidos pelo cruzamento das atividades envolvidas no mesmo com os fatores ambientais dos meios físico, biótico e socioeconômico de sua área de influência. Onde houver interação, estará identificado um impacto ambiental, que pode ser adverso ou benéfico. Após essa identificação procede-se a sua caracterização e avaliação.

Diversos métodos existem para identificar e avaliar os impactos ambientais decorrentes das atividades do empreendimento. Para identificá-los e avaliá-los nas fases de implantação, em eventuais paralisações de obras e na operação da UTVR e propor medidas mitigadoras e otimizadoras para os impactos significativos e programas de manejo e monitoramento, foram utilizadas as seguintes metodologias:

- Sobreposição de mapas;
- Reuniões técnicas ad hoc;
- Matriz de interação quanti-qualitativa de impactos ambientais.

A sobreposição de mapas é feita de forma digital, através da superposição de *layers* temáticos sobre a base cartográfica produzida, é bastante útil na fase diagnóstica do processo de avaliação de impactos ambientais, ao espacializar na bacia as interações entre as atividades do empreendimento e os principais atributos da AID e da AII.

Uma identificação eficaz dos impactos ambientais atribuíveis a cada atividade sobre cada fator ambiental é amplamente facilitada por reuniões técnicas *ad hoc* da equipe técnica multidisciplinar. Tais reuniões prestam-se ao apontamento das condições dos fatores ambientais na AII e na AID e para uma identificação preliminar e integrada dos impactos ambientais com possibilidade de existência.

Identificados os impactos de forma *ad hoc*, procede-se a sua descrição, qualificação e quantificação sob forma de uma matriz de interação. São produzidas matrizes quali-quantitativas, que associam impactos e medidas mitigadoras/otimizadoras ou compensatórias. Tal associação é baseada em critérios objetivos da avaliação.

Os parâmetros mínimos de critérios de avaliação de impactos ambientais para licenciamento são requeridos legalmente, através da Resolução CONAMA 001/86. Para efeito deste

7 IBGE. Vocabulário Básico de Recursos Naturais e Meio Ambiente.

licenciamento ambiental, estes parâmetros foram ordenados nos critérios mínimos citados a seguir. A definição destes critérios é sugerida pela coordenação da equipe técnica segundo sua interpretação mais usual em avaliação de impactos ambientais no Brasil.

- **Sentido**: o impacto ambiental pode ser benéfico ou adverso, conforme represente melhoria ou comprometimento do fator ambiental sobre o qual poderá interferir, considerando o diagnóstico ambiental e tendo em vista a condição ecossistêmica e não necessariamente antrópica.
- **Magnitude**: é um critério que indica o grau de benefício ou de nocividade de um impacto ambiental sobre o fator ambiental que afeta. É expresso em uma escala nominal como fraco, moderado e acentuado, segundo os seguintes critérios de enquadramento, de acordo com o meio (**Quadro 17**).

Quadro 17: Escala do critério magnitude na avaliação de impactos ambientais.

Magnitude	Meio físico	Meio Biótico	Meio Antrópico
Acentuado	Afeta as condições naturais ou os recursos no ambiente de forma definitiva ou com grande necessidade de energia para retorno às condições naturais	Interfere em ecossistemas	Interfere na sociedade de forma impessoal
Moderado	Afeta significativamente a disponibilidade dos recursos no ambiente e necessita de alguma energia para ser revertido	Interfere em comunidades	Interfere em grupos específicos das comunidades sem afetar o status da sociedade
Fraco	Não afeta as condições naturais ou a disponibilidade dos recursos no ambiente e pode ser revertido com pequena energia	Interfere em indivíduos de populações localizadas.	Interfere em indivíduos das comunidades, sem afetar o status social da comunidade.

- **Influência**: pode ser direta ou indireta em relação às ações do empreendimento.
- **Momento de ocorrência**: é o momento a partir do qual um impacto ambiental poderá se manifestar em relação à abrangência temporal da fase em avaliação. Pode ser imediato, de médio prazo (quando poderá ocorrer em até um ano do início da fase) e de longo prazo (quando poderá ocorrer mais de um ano após o início da fase).
- **Duração**: é o período de tempo pelo qual um impacto ambiental poderá perdurar a partir de sua manifestação. Pode ser classificado em temporário, se permanecer durante a fase em avaliação; permanente se perdurar após seu término; cíclico, se ocorrer periodicamente, vinculado à dinâmica de um fator ambiental ou atividade do empreendimento.
- **Reversibilidade**: é a possibilidade de um fator ambiental impactado retornar às condições anteriores à manifestação do impacto, levando em conta a adoção de medidas mitigadoras ou otimizadoras e/ou a cessação da atividade impactante. O impacto pode ser reversível, se houver tal possibilidade ou irreversível.

- **Abrangência**: é a área espacial que o impacto ambiental abrange. O impacto é classificado como local, regional ou estratégico, conforme sua área de manifestação seja, respectivamente, a AID do empreendimento, a AII do empreendimento ou maiores áreas de abrangência espacial.
- **Possibilidade de mitigação/otimização**: diz respeito à efetividade da atenuação ou potencialização de um impacto ambiental por medidas mitigadoras ou otimizadoras. Pode ser pequena, média ou grande.
- **Propriedades cumulativas e sinérgicas**: diz respeito às possíveis interações entre impactos ambientais de forma que, sua manifestação integrada sobre os fatores ambientais, seja diferenciada. É um critério de avaliação relativamente subjetiva, baseada no método ad hoc de avaliação de impactos ambientais.

Foi estabelecido também o critério de existência, possibilidade de que determinado impacto ambiental de fato aconteça por uma atividade do empreendimento, independentemente de outros fatores. Neste critério, o impacto será efetivo se houver certeza de sua ocorrência, ou da sua possibilidade de acontecer. Para a análise foram consideradas as fases de implantação e de operação.

As medidas mitigadoras ou otimizadoras foram avaliadas com enfoque qualitativo, e, ainda, indicados programas de manejo e monitoramento, **Quadro 18.**

Quadro 18: Critérios de quanti/qualificação de medidas mitigadoras/otimizadoras.

Critério de medida mitigadora / otimizadora	Qualificação		
Natureza	**Preventiva**		**Corretiva**
Fase de adoção	Planejamento	Implantação	Operação
Permanência	Curto	Médio	Longo
Responsabilidade de implementação	Poder público		Empreendedor
Prognóstico de efetividade	Pequeno	Médio	Grande

5. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA

5.1. MEIO FISICO

5.1.1. Climatologia

5.1.1.1. ASPECTOS REGIONAIS

O caráter predominantemente tropical da circulação atmosférica condiciona a existência de um ambiente climático marcado por grande insolação quase o ano todo na região. A pequena diferenciação climática regional se dá pela alternância de sistemas de circulação de alta umidade em contraste com a presença de sistemas menos úmidos ou secos.

As mudanças nessa situação de tempo são acarretadas por diferentes sistemas de circulação ou correntes perturbadas, dentre as quais se destacam (NIMER, 1989):

- Sistema de correntes perturbadas de oeste, com linhas de instabilidade tropical (IT);
- Sistema de correntes perturbadas de norte, da convergência intertropical (CIT);
- Sistema de correntes perturbadas de sul, do anticiclone polar e frente polar (FP).

O primeiro é decorrente da invasão regional por linhas de instabilidades (IT) de noroeste, atraídas pela depressão térmica do Chaco. Sua origem está ligada ao movimento ondulatório que se verifica na Frente Polar Atlântica (FPA), quando em contato com o ar quente da zona tropical (Massa Tropical Atlântica). Portanto, a frequência desse sistema de circulação perturbada de oeste representado pela passagem das ITs, caracteriza os tempos instáveis no verão. Esse fenômeno tem sido atribuído à massa Equatorial Continental ou Alta da Bolívia, com franco domínio de novembro a março, responsável pelas “correntes perturbadas de oeste” (NIMER, 1989). NOBRE et al (1998) descrevem tais fenômenos como responsáveis pela formação das ZCAS (Zona de Convergência do Atlântico Sul): encontro entre a umidade proveniente de noroeste e o ar polar, com formação de chuvas em toda a faixa que vai da região Sudeste brasileira até a região Norte, passando pelo Centro-Oeste.

O segundo sistema, embora pouco frequente, pode provocar chuvas de verão e de outono principalmente na seção setentrional e nordeste brasileiro, quando a CIT atinge sua penetração máxima no hemisfério sul. Na primavera, estando a CIT situada bem ao norte do equador, sua influência é praticamente nula na formação de chuvas na região.

FIGURA 171: TATU-FOLHA (*DASYPUS NOVENCINCTUS)* 256
FIGURA 172: TAMANDUÁ-BANDEIRA (*MYRMECOPHAGA TRIDACTYLA*) 256
FIGURA 173: CACHORRO-DO-MATO (*CERDOCYON THOUS*) 256
FIGURA 174: JAGUARUNDI (*PUMA YAGOUAROUNDI*) 256
FIGURA 175: QUATI (*NASUA NASUA*) 256
FIGURA 176: VEADO-CATINGUEIRO (*MAZAMA GOUAZOUBIRA*) 257
FIGURA 177: PACA (*CUNICULUS PACA*) 257
FIGURA 178: *DIDELPHIS ALBIVENTRIS* 257
FIGURA 179: *GRACILINANUS AGILIS* 257
FIGURA 180: *NASUA NASUA* 258
FIGURA 181: *OECOMYS BICOLOR* 258
FIGURA 182: *HYLAEAMYS MEGACEPHALUS* 258
FIGURA 183: *NECROMYS LASIURUS* 258
FIGURA 184: RASTROS DE QUATI (*NASUA NASUA*) 259
FIGURA 185: RASTROS DE VEADO-CATINGUEIRO (*MAZAMA GOUAZOUBIRA*) 259
FIGURA 186: DEPÓSITO FECAL DE VEADO-CATINGUEIRO (*MAZAMA GOUAZOUBIRA*) 259
FIGURA 187: DEPÓSITO FECAL DE CAPIVARA (*HYDROCHOERUS HYDROCHAERYS*) 259
FIGURA 188: RASTROS DE CUTIA (*DASYPROCTA AZARAE*) 259
FIGURA 189: RAPOSINHA (*LYCALOPEX VETULUS*) REGISTRADA ATRAVÉS DE ATROPELAMENTO NA NA GO-437 (22K 737324 / 8187265) 260
FIGURA 190: *CAROLLIA PERSPICILLATA* 262
FIGURA 191: *STURNIRA LILIUM* 262
FIGURA 192: *MOLOSSOPS TEMMINCKII* 262
FIGURA 193: *PHYLLOSTOMUS HASTATUS* 262
FIGURA 194: CÃO DOMÉSTICO REGISTRADO NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO. 265
FIGURA 195: ANÁLISE DE AGRUPAMENTO (UPGMA) REALIZADA A PARTIR DA MATRIZ DOS COEFICIENTES DE SIMILARIDADE PARA A MASTOFAUNA NA COMPARAÇÃO ENTRE OS AMBIENTES INVESTIGADOS. 267
FIGURA 196: RIQUEZA DE ESPÉCIES DA ENTOMOFAUNA NAS DIFERENTES ORDENS DE ACORDO COM AS CAMPANHAS DE AMOSTRAGEM. 277
FIGURA 197: FORMICIDAE: *ATTA* SP. (AUMENTO DE 20X) 278
FIGURA 198: CICADELLIDAE (AUMENTO DE 20X) 279
FIGURA 199: BLATTELIDAE (AUMENTO DE 20X) 279
FIGURA 200: ABUNDÂNCIA DE ESPÉCIMES NAS DIFERENTES ORDENS DE ACORDO COM OS PERÍODOS AMOSTRAIS. 280
FIGURA 201: RIQUEZA DE ESPÉCIES NAS DIFERENTES FAMÍLIAS DE ACORDO COM OS PERÍODOS AMOSTRAIS. 281
FIGURA 202: ABUNDANCIA DE ESPÉCIMES NAS DIFERENTES FAMÍLIAS DE ACORDO COM OS PERÍODOS AMOSTRAIS. 281
FIGURA 203: FORMICIDAE: *CAMPONOTUS* SP. (AUMENTO DE 20X) 282
FIGURA 204: CURVAS DE ACUMULAÇÃO DE ESPÉCIES DE INSETOS PARA OS SEIS PONTOS AMOSTRADOS (SECA E CHUVA), BASEADO NA MÉDIA DA ESTIMATIVA DE RIQUEZA JACK-KNIFE DE PRIMEIRA ORDEM. 284
FIGURA 205: CURVAS DE ACUMULAÇÃO DE ESPÉCIES DE INSETOS PARA OS SEIS PONTOS AMOSTRADOS NO PERÍODO DE SECA, BASEADO NA MÉDIA DA ESTIMATIVA DE RIQUEZA JACK-KNIFE DE PRIMEIRA. 285
FIGURA 206: CURVAS DE ACUMULAÇÃO DE ESPÉCIES DE INSETOS PARA OS SEIS PONTOS AMOSTRADOS NO PERÍODO DE CHUVA, BASEADO NA MÉDIA DA ESTIMATIVA DE RIQUEZA JACK-KNIFE DE PRIMEIRA 285
FIGURA 207: DENDOGRAMA DE SIMILARIDADE EM RELAÇÃO AOS PONTOS DE COLETAS DE INSETOS NO PERÍODO SECO E CHUVOSO. 288
FIGURA 208: CURVA DE ACUMULAÇÃO DE ESPÉCIES DOS AMBIENTES ESTUDADOS, ONDE, SE = SECA E CH = CHUVA. 292
FIGURA 209: ÍNDICE DE DIVERSIDADE DE SHANNON PARA OS AMBIENTES ESTUDADOS EM AMBOS OS PERÍODOS SAZONAIS. 293
FIGURA 210: RIQUEZA DE CLASSES TAXONÔMICAS NOS AMBIENTES ESTUDADOS EM AMBOS PERÍODOS SAZONAIS 294
FIGURA 211: ANÁLISE DE CORRESPONDÊNCIA (CA) REALIZADA A PARTIR DAS MATRIZES DE PRESENÇA/AUSÊNCIAS DE TÁXONS NOS AMBIENTES ESTUDADOS EM AMBOS OS PERÍODOS SAZONAIS. 294
FIGURA 212: ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS (PCA) REALIZADA COM OS DADOS DE AMBOS PERÍODOS SAZONAIS, ONDE SE = SECA/ESTIAGEM E, CH = CHUVOSOS 296
FIGURA 213: TÁXONS REPRESENTES DAS CLASSES TAXONÔMICAS ENCONTRADAS AO LONGO DO LEVANTAMENTO. 298
FIGURA 214: . RIQUEZA TAXONÔMICA REGISTRADA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO. 304
FIGURA 215: *LEPTOHYPHES* SP. (EPHEMEROPTERA FAMÍLIA LEPTOHYPHIDAE) – REGISTRADO NO PONTO 1 EM JANEIRO DE 2016. 304
FIGURA 216: ABUNDÂNCIA TOTAL (Nº. IND./M^2) REGISTRADA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO 305
FIGURA 217: CHIRONOMIDAE (DIPTERA) 306
FIGURA 218: FREQUÊNCIA TAXONÔMICA DOS TÁXONS REGISTRADOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO 307
FIGURA 219: ABUNDÂNCIA MÉDIA DOS TÁXONS REGISTRADOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO 307
FIGURA 220: CURVA DO COLETOR – RIQUEZA OBTIDA EM FUNÇÃO DO ESFORÇO AMOSTRAL 308
FIGURA 221: ANÁLISE DE CORRESPONDÊNCIA DESTENDENCIADA APLICADA AOS DADOS DE DENSIDADE 308
FIGURA 222: RIQUEZA DE PEIXES AMOSTRADOS DE ACORDO COM SUAS RESPECTIVAS ORDENS NAS DUAS CAMPANHAS. AGOSTO/15 E JANEIRO/16. 316

Finalmente, o sistema de correntes perturbadas de Sul representado pela invasão do anticiclone polar, possui comportamento bem distinto no verão e inverno. Do final do outono até o início da primavera, com destaque para o inverno, ocorre a expansão do Anticiclone do Atlântico Sul sobre o continente. Essa situação caracteriza elevado grau de estabilidade no centro-oeste e chuvas frontais nas faixas meridional e costeira, com a participação da orografia. Assim, a dinâmica regional dominada pelo sistema de circulação do Anticiclone do Atlântico Sul e Massa Polar, responde no inverno, por um ritmo caracterizado por baixa umidade relativa do ar, baixa nebulosidade e elevado índice de evaporação no Centro-Oeste brasileiro.

- **Temperatura**

Com base nos parâmetros meteorológicos de Anápolis (SIMEHGO, 1997/2014), a temperatura média anual é de 21,9ºC, variando entre 23,5ºC nos meses de setembro e outubro e 20ºC nos meses de junho e julho (**Quadro 19**). A média das máximas anual é de 28,3ºC e a média das mínimas de 17,2ºC. As máximas absolutas ocorrem no início da primavera e as mínimas absolutas no final de outono e início do inverno.

Quadro 19: Temperaturas médias das máximas e mínimas em Anápolis

Mês	Temperatura Média (°C)	
	Máxima	Mínima
Janeiro	27,2	18,5
Fevereiro	28,3	18,6
Março	28,3	18,4
Abril	28,6	17,6
Maio	28,0	15,5
Junho	27,3	14,7
Julho	27,5	14,2
Agosto	29,3	15,1
Setembro	30,9	17,6
Outubro	29,6	18,7
Novembro	27,6	18,5
Dezembro	27,2	18,6
Ano	28,3	17,2

Fonte: Anápolis (SIMEHGO,1997/2014).

- **Umidade relativa do ar**

A umidade relativa média anual em Anápolis é de 69,3% (SIMEHGO, 2004/2014), com médias mensais acima de 80% entre novembro e março, com destaque para o mês de dezembro com 85,7%. Entre os meses de julho e setembro a média mensal fica abaixo ou próxima aos 50%, com destaque para o mês de agosto com 44,8% (**Quadro 20**). A umidade máxima média anual é de 91,2%, ultrapassando a 99% no mês de dezembro. A umidade mínima média anual é de 50,2%, próxima a 30% no trimestre julho a setembro, com destaque para agosto com 28,8%.

Quadro 20: Umidade relativa do ar em Anápolis

Mês	Umidade Relativa do Ar (%)		
	Máxima	Mínima	Média
Janeiro	98,9	64,5	82,2
Fevereiro	98,3	59,8	80,2
Março	98,9	61,0	80,5
Abril	98,2	54,9	76,8
Maio	94,2	46,6	66,7
Junho	92,5	42,4	61,7
Julho	84,2	35,1	51,7
Agosto	70,7	28,8	44,8
Setembro	69,6	30,6	48,0
Outubro	88,4	47,0	70,7
Novembro	98,7	60,6	81,5
Dezembro	99,3	66,1	85,7
Ano	91,2	50,2	69,3

Fonte: Anápolis (SIMEHGO,1997/2014). Nota: em azul, médias mensais acima da média anual; em vermelho, médias mensais abaixo da média anual.

- **Precipitação**

A pluviometria média anual na área é de 1.487,8 mm, marcada por dois períodos distintos:

- Período chuvoso, com índices pluviométricos mensais acima de 100 mm correspondendo a 92,7% da precipitação anual, representado por 7 meses, de outubro a abril. Entre os meses de novembro e março a precipitação mensal fica próxima ou ultrapassa os 200 mm, correspondendo a 75,7% do total anual (**Quadro 21**). Principalmente entre os meses de novembro e março, a dinâmica atmosférica regional encontra-se sob o domínio do Sistema Equatorial Amazônico, responsável pelas instabilidades de noroeste;
- Período seco, representado por 5 meses, de maio a setembro, com precipitação equivalente a 5,4% do total anual. Prevalece o Sistema Tropical Atlântico sobre o continente, respondendo por forte subsidência e consequente estabilidade atmosférica.

Quadro 21: Pluviometria Média Mensal em Anápolis

Mês	Anápolis
Janeiro	253,2
Fevereiro	187,0
Março	222,0
Abril	108,8
Maio	18,9
Junho	10,7
Julho	1,5
Agosto	2,2
Setembro	29,0
Outubro	152,2
Novembro	186,3
Dezembro	246,2
Ano	1432,5

Fonte: Anápolis (SIMEHGO, 1997/2014)

- **Ventos**

Com base na série histórica de Anápolis (1997/2014), a velocidade média anual dos ventos é de 5,8 m/s, com médias um pouco mais elevadas nos meses de agosto, setembro e novembro, em torno de 6 m/s, e mais baixa nos meses de janeiro a julho, em torno de 5,5 m/s (**Quadro 22**).

Quadro 22: Velocidade média dos ventos em Anápolis

Mês	Média
Janeiro	5,9
Fevereiro	5,7
Março	5,5
Abril	5,4
Maio	5,5
Junho	5,6
Julho	5,8
Agosto	6,1
Setembro	6,1
Outubro	5,9
Novembro	6,1
Dezembro	6,0
Ano	5,8

Fonte: Anápolis (SIMEHGO, 1997//2014).

Com relação à direção dos ventos destacam-se os quadrantes sudeste (SE) e leste (E), respectivamente com 35,9% e 24,0% da frequência anual, somando quase 60% da frequência total. Em seguida aparecem os ventos do quadrante noroeste (NW) e norte (N), respectivamente com 14% e 8,9% da frequência anual. Os demais quadrantes ficam abaixo ou próximos aos 5% da frequência anual (**Quadro 23**).

Quadro 23: Direção dos ventos em Anápolis

Orientação	E	N	NE	NW	W	S	SE	SW
Janeiro	17,6	20,9	8,6	23,7	3,6	2,5	18,7	4,3
Fevereiro	17,7	10,6	7,5	24,0	5,1	3,1	26,0	5,9
Março	21,9	12,2	5,7	24,0	3,2	2,9	23,3	6,8
Abril	30,4	3,3	3,0	8,9	2,2	4,4	41,5	6,3
Maio	21,5	2,5	1,1	2,5	1,4	5,4	54,5	11,1
Junho	22,5	3,0	0,4	4,4	1,8	4,4	61,3	2,2
Julho	28,3	4,3	1,8	2,5	0,7	2,9	54,1	5,4
Agosto	35,8	2,5	2,5	2,5	0,4	3,6	49,1	3,6
Setembro	39,1	4,4	3,7	6,6	1,5	3,7	35,1	5,9
Outubro	22,1	7,9	4,6	12,9	3,6	4,3	36,1	8,6
Novembro	19,2	13,3	8,1	28,4	7,0	3,0	16,2	4,8
Dezembro	12,1	21,8	10,0	27,5	6,1	2,1	14,6	5,7
Média	24,0	8,9	4,8	14,0	3,1	3,5	35,9	5,9

Fonte: Anápolis (SIMEHGO, 1997/2014).

Os ventos de SE e E, que somados aos de NE, integram o Sistema Atmosférico Atlântico, comandado pela massa Tropical atlântica, que assume maior domínio entre os meses de abril ou maio até os meses de setembro ou outubro. Ao dominarem a região central do

Brasil, respondem por subsidência atmosférica, impedindo a entrada tanto do Sistema Atmosférica Equatorial (mEa) quanto do Sistema Atmosférico Polar (mPa), o que responde pelo prolongado período seco.

Os ventos de NW, N, incluindo os de W, estão associados ao Sistema Atmosférico Equatorial, comandado pela massa Equatorial amazônica, responsável pela transferência da umidade em direção à região central e centro-meridional do país. Portanto, é responsável por mais de 70% do total pluviométrico no período úmido, com destaque nos meses de novembro a março. Já os fluxos de sul (S) e sudoeste (SW) estão associados ao Sistema Atmosférico Polar, que assume alguma relevância regional nos meses de inverno. Observa-se que embora as precipitações de verão estejam em grande parte relacionadas à Zona de Convergência do Atlântico Sul, o sistema Atmosférico Atlântico apresenta importância regional (**Figura 55**).

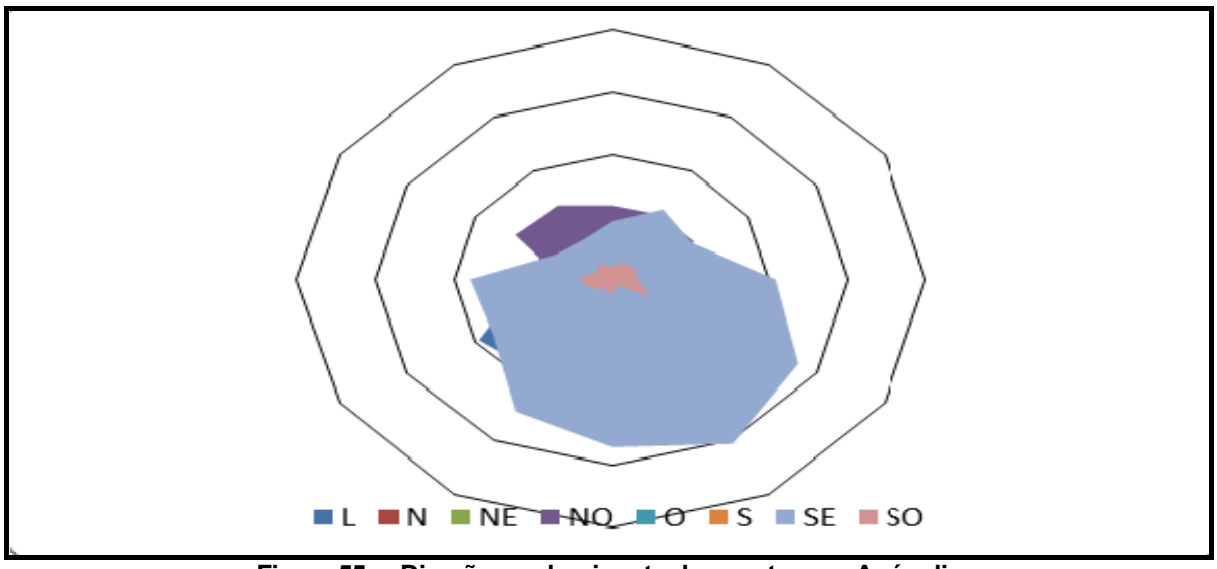


Figura 55: Direção predominante dos ventos em Anápolis

Fonte: Anápolis (SIMEHGO, 2004/2014)

A área da UTVR está localizada a SE da cidade de Anápolis, cerca de 15 km do aeroporto de cargas da cidade, cerca de 11km a W da localidade de Mocambinho, e a 18 km a NW da cidade de Gameleira de Goiás. Considerando que a direção predominante dos ventos na região é nos quadrantes SE e E, ou seja, em direção a cidade de Anápolis, as localidades de Mocambinho e de Gameleira de Goiás, não serão afetadas. Quanto à cidade de Anápolis, devido à distância entre o local da UTVR e a área urbanizada, esta também não sofrerá impactos com a operação do empreendimento.

- **Balanço Hídrico**

O balanço hídrico (**Quadro 24**) foi realizado com base em metodologia proposta por THORNTHWAITE & MATHER (1955), adaptado por CAMARGO (1971), com armazenamento hídrico inicial de 125 mm, considerando o bom desenvolvimento físico das formações superficiais (domínio dos Latossolos).

Quadro 24: Balanço Hídrico de Anápolis.

Mês	Temperatura	Precipitação	Evapotranspiração Potencial	Evapotranspiração Real	Deficiência Hídrica	Excedente hídrico
Janeiro	22,1	253,2	93,53	93,5	0,0	159,6
Fevereiro	22,5	187,0	89,65	89,7	0,0	97,3
Março	22,4	222,0	95,27	95,3	0,0	126,7
Abril	22,1	108,8	85,68	85,7	0,0	23,1
Maio	20,8	18,9	73,28	63,0	10,3	0,0
Junho	20,1	10,7	63,30	38,5	24,8	0,0
Julho	20,0	1,5	64,26	22,5	41,8	0,0
Agosto	21,4	2,2	77,63	16,7	60,9	0,0
Setembro	23,6	29,0	99,45	36,6	62,9	0,0
Outubro	23,3	152,2	103,49	103,5	0,0	0,0
Novembro	22,3	186,3	93,09	93,1	0,0	26,9
Dezembro	22,1	246,2	96,29	96,3	0,0	149,9
Ano	21,9	1417,8	1034,93	834,3	200,7	583,5

Fonte: Anápolis (SIMEHGO, temperatura e precipitação: 1997/2014). Nota: em azul, meses com excedente hídrico; em vermelho, meses com deficiência hídrica.

O balanço hídrico calculado para Anápolis evidencia um período de deficiência hídrica de 05 meses, de maio a setembro, de 200,7 mm, com destaque para os meses de agosto e setembro, com mais de 60 mm. O período de excedente hídrico é marcado por 06 meses, de novembro a abril, correspondendo a 583,5 mm, com destaque para os meses de dezembro e janeiro, respectivamente com 246,2 mm e 253,2 mm. A retirada hídrica inicia em abril e a reposição hídrica a partir de outubro (**Figura 56**).

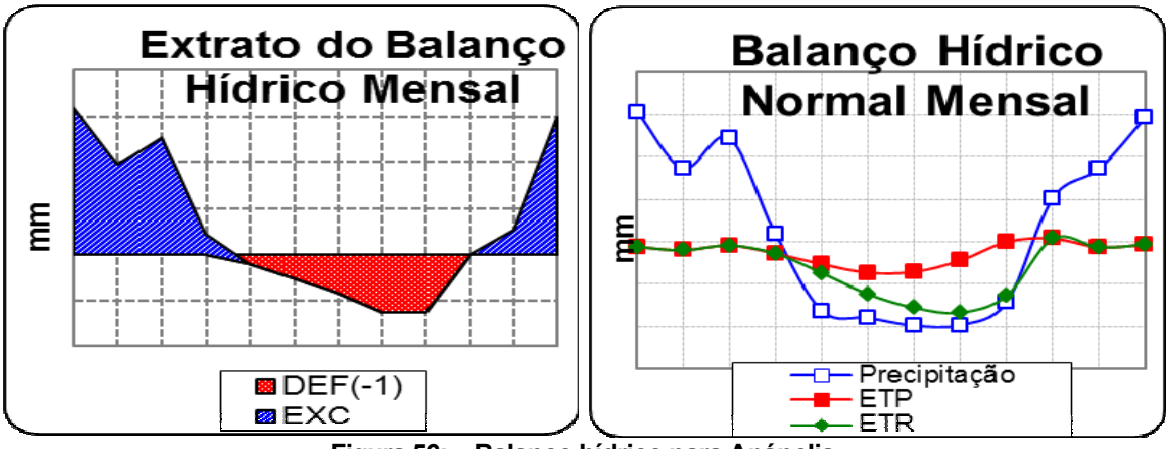


Figura 56: Balanço hídrico para Anápolis

Conforme se observou, a área de influência do empreendimento se caracteriza por dois períodos higrométricos distintos:

- Período úmido de 07 meses, de outubro a abril, com destaque para os meses de dezembro a março, exceto fevereiro, com precipitação mensal superior a 200 mm;
- Um período seco de 05 meses, de maio a setembro, com precipitação inferior a 40 mm. O excedente hídrico do solo está representado por 06 meses, de novembro a abril, com destaque para os meses de dezembro e janeiro, e a deficiência hídrica é caracterizado por 05 meses, de maio a setembro, com destaque para os meses de agosto e setembro.

5.1.1.2. QUALIDADE DO AR

A qualidade do ar na região fica bastante comprometida com a queima da biomassa (pastagens) constatada principalmente no período da estiagem. O monóxido de carbono liberado, além de se constituir em um dos gases do efeito estufa, contribui para o desenvolvimento de outros gases, como o ozônio, resultante de processo fotoquímico. Esse fato aliado à concentração de poeira e gases decorrentes da queima de combustíveis fósseis contribui para a elevação da temperatura, principalmente no período de estiagem. Outro aspecto relevante refere-se às inversões térmicas no período seco, favorecendo a concentração de poluentes na camada limite, com sensíveis reflexos em problemas respiratórios.

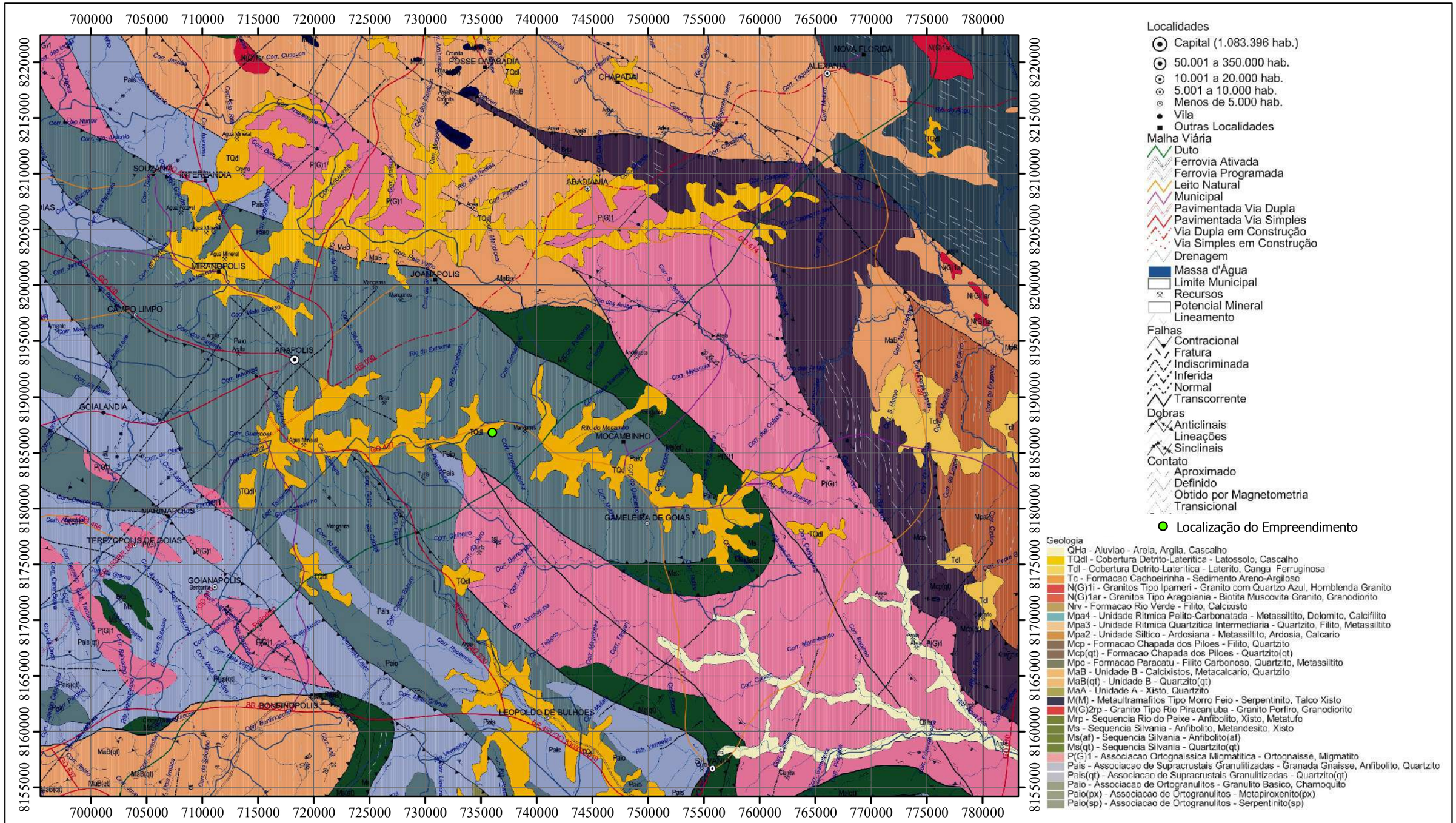
5.1.2. Geologia e Recursos Minerais

5.1.2.1. ASPECTOS GEOLÓGICOS REGIONAIS

Na área, segundo o Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil – Carta Geológica - Folha Goiânia (Escala 1:250.000), ocorrem rochas do Paleoproterozóico, representado pela Associação de Ortogranulitos (Lacerda Filho & Oliveira,1995), e do Terciário/Quaternário, representado pela Cobertura Detrito-Laterítica. **Figura 57 - Mapa Geológico Regional.**

As associações de ortogranulitos são representadas por termos básico-ultrabásicos (anfibolitos, metagabros, metanoritos, metapiroxenitos, metaperidotitos) e seus derivados diaftoréticos (talco xisto, talco-clorita xisto e serpentinitos) e por uma suíte charno-enderbítica (charnockitos, enderbitos, charno-enderbitos).

A Cobertura Detrito-Laterítica corresponde a uma superfície desenvolvida a partir de um processo de aplainamento e laterização de toda uma região que engloba o centro-oeste brasileiro.



N
W E
S

Fonte: Programa de Levantamento Básico Geológico do Brasil - Carta Geológica: Folha Goiânia - SE.22-X-B-IV, 1993. Escala: 1:100000
Projeção Cartográfica Transversa de Mercartor
South America Datum 1969 - Fuso 22

Estudo de Impacto Ambiental - EIA

Título: **MAPA GEOLÓGICO REGIONAL**

Escala: 5 2,5 0 5 km

Município/UF: **Aparecida de Goiânia/GO**

Data: **10/05/2016**

Elaboração do Mapa: **Murilo Raphael Dias Cardoso**

DBO ENGENHARIA AMBIENTAL — 30 anos

SOMA AMBIENTAL

Figura: **057**

É caracterizada por latossolos vermelhos amarronzados, estrutura indefinida e textura areno-argilosa e mostra o desenvolvimento de perfis lateríticos maturos e imaturos, onde ocorrem níveis de linhas de pedras (stone lines), com predominância de fragmentos angulosos de quartzo, geralmente dispostos na porção superior dos mesmos. Estas coberturas são encontradas com variadas espessuras, na forma de perfis imaturos, caracterizados principalmente por um latossolo onde se desenvolvem níveis ferruginosos.

5.1.2.2. RECURSOS MINERAIS

Foi efetuado um levantamento junto ao Departamento Nacional da Produção Mineral – DNPM, para obter informações de área requerida no local de instalação da Unidade de Tratamento e Valorização de Resíduos. Constatou-se que não há nenhum processo de requerimento de registro minerário na área do empreendimento.

5.1.2.3. FORMAÇÕES SUPERFICIAIS

O substrato rochoso é representado pela Associação de Ortogranulitos (Lacerda Filho & Oliveira,1995), e pela Cobertura Detrito-Laterítica.

Conforme dito anteriormente, a Cobertura Detrito-Laterítica corresponde a uma superfície desenvolvida a partir de um processo de aplainamento e laterização de toda uma região que engloba o centro-oeste brasileiro.

A área da UTVR é desprovida de afloramentos de rocha, ocorrendo um latossolo vermelho-amarelo, com cascalho, na faixa norte, na área próxima a rodovia GO-437 (**Figura 58**), e um latossolo vermelho, no restante da área (**Figura 59** e **Figura 61 – Mapa de Formações Superficiais e Recursos Hídricos Superficiais)**.



Figura 58: Detalhe da pedologia da porção norte da área da UTVR



Figura 59: Presença predominante de Latossolo Vermelho na área da UTVR

Trata-se de um latossolo bastante espesso, com pouca matéria orgânica, mostrando uma composição areno-argilosa. Afloram algumas concreções ferruginosas na faixa oeste, nas proximidades da área da nascente, (**Figura 60**).



Figura 60: Concreções ferruginosas na faixa oeste

5.1.3. Solos

Na região predominam os solos do tipo Latossolo Vermelho e o Latossolo Vermelho-Amarelo. Os latossolos se caracterizam por serem solos profundos, de textura argilosa a média, bastante porosos, bem drenados, extremamente ácidos, com baixa saturação por bases e por apresentarem avançado estágio de intemperismo. Em geral são compostos por quantidades variáveis de óxidos de ferro e alumínio, argilas com estrutura mineral 1:1, quartzo e outros minerais resistentes ao intemperismo, apresentando baixa capacidade de troca catiônica.

735500
736000
736500
8187500
8187000
8186500
8186000

Latossolo c/ cascalho
Latossolo c/ cascalho
Latossolo Vermelho
Latossolo Vermelho
Afloramento de Concreções Ferruginosas
Área de Nascente
Represa
Latossolo Vermelho
Rego d'água
Drenagem
Represa
Represa

LEGENDA

Formações Superficiais e Recursos Hídricos Superficiais

Perimetro = 48,6607ha

N
W E
S

Fonte: Dados coletados durante visita de campo
IBGE, SIEG-GO, Google Earth, DBO Engenharia
Projeção Cartográfica Transversa de Mercartor
SIRGAS 2000 - Fuso 22
Imagem utilizada referente ao dia 07/01/2014

Estudo de Impacto Ambiental - EIA

Título:
MAPA DE FORMAÇÕES SUPERFICIAIS E RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

Escala: 0 40 80 160 240 m

Município/UF: Gameleira de Goiás/GO

Data: 25/09/2015

Elaboração do Mapa: Loraine da Silva Carvalho

DBO ENGENHARIA AMBIENTAL 30 anos

SOMA AMBIENTAL

Figura: **061**

FIGURA 223: RIQUEZA DE PEIXES EM SUAS RESPECTIVAS ORDENS AMOSTRADOS NA BACIA DO RIO MEIA PONTE PARA ESTE EIA/RIMA E PARA FIALHO ET AL. (2007). 317
FIGURA 224: CURVAS DE RIQUEZA AMOSTRADA (ALARANJADO) E ESTIMADA ATRAVÉS DO MÉTODO JACK-KNIFE 1 (AZUL) CONSIDERANDO O RESULTADO GERAL DO ESTUDO PARA A ICTIOFAUNA. 320
FIGURA 225: DENDROGRAMA DE SIMILARIDADE DE COMPOSIÇÕES DE ESPÉCIES DE PEIXES ENTRE OS PONTOS AMOSTRADOS NAS SUB-BACIAS DOS RIOS PIRACANJUBA E CORUMBÁ. 322
FIGURA 226: CARACTERÍSTICAS TRÓFICAS DAS ESPÉCIES DE PEIXES OBSERVADAS PRIMARIAMENTE NESTE ESTUDO. 324
FIGURA 227: CARACTERÍSTICAS DE ESTRATIFICAÇÃO NA COLUNA D'ÁGUA PARA AS ESPÉCIES DE PEIXES OBSERVADAS PRIMARIAMENTE NESTE ESTUDO. 325
FIGURA 228: ESTRATÉGIAS REPRODUTIVAS DAS ESPÉCIES DE PEIXES AMOSTRADAS NESTE ESTUDO. 326
FIGURA 229: *POECILIA RETICULATA* (MACHO) 327
FIGURA 230: *POECILIA RETICULATA* (FÊMEA) 327
FIGURA 231: CLASSES DE TAMANHO MÁXIMO DAS ESPÉCIES DE PEIXES AMOSTRADAS NESTE ESTUDO. 328
FIGURA 232: RIQUEZA DE PEIXES AMOSTRADOS NESTE ESTUDO EM RELAÇÃO À SUA ORIGEM NA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO RIO PARANÁ (SEGUNDO LANGEANI ET AL. 2007). 329
FIGURA 233: *ASTYANAX ALTIPARANAE* 329
FIGURA 234: *ASTYANAX FASCIATUS* 329
FIGURA 235: *HOPLIAS MALABARICUS* 330
FIGURA 236: *TILAPIA RENDALLI* 330
FIGURA 237: *CETOPSORHAMDIA IHERINGI* 330
FIGURA 238: *ASPIDORAS FUSCOGUTTATUS* 330
FIGURA 239: *LAETACARA ARAGUAIAE* 331
FIGURA 240: *CICHLASOMA PARANAENSE* 331
FIGURA 241: *GYMNOTUS INAEQUILABIATUS* 331
FIGURA 242: *EIGENMANNIA TRILINEATA* 331
FIGURA 243: *ASTYANAX* AFF. *PARANAE* 332
FIGURA 244: *PIABINA ARGENTEA* 332
FIGURA 245: *CHARACIDIUM* AFF. *ZEBRA* 332
FIGURA 246: *SYNBRANCHUS MARMORATUS* 332
FIGURA 247: PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL DOS MUNICÍPIOS NA COMPOSIÇÃO DA ÁREA TOTAL DA AII 341
FIGURA 248: PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL DA POPULAÇÃO DOS MUNICÍPIOS NA COMPOSIÇÃO DA POPULAÇÃO TOTAL DA AII 348
FIGURA 249: RAZÃO DE SEXO 351
FIGURA 250: ÍNDICE DE ENVELHECIMENTO. 353
FIGURA 251: RAZÃO DE DEPENDÊNCIA 354
FIGURA 252: DISTRIBUIÇÃO DA POPULAÇÃO POR SEXO, SEGUNDO GRUPOS DE IDADE – BRASIL. 355
FIGURA 253: DISTRIBUIÇÃO DA POPULAÇÃO POR SEXO, SEGUNDO GRUPOS DE IDADE – ESTADO DE GOIÁS. 355
FIGURA 254: DISTRIBUIÇÃO DA POPULAÇÃO POR SEXO, SEGUNDO GRUPOS DE IDADE, 2010 – REGIÃO METROPOLITANA DE GOIÂNIA (RM GOIÂNIA) 356
FIGURA 255: DISTRIBUIÇÃO DA POPULAÇÃO POR SEXO, SEGUNDO GRUPOS DE IDADE, 2010 – GAMELEIRA DE GOIÁS (AID). 356
FIGURA 256: DISTRIBUIÇÃO DA POPULAÇÃO POR SEXO, SEGUNDO GRUPOS DE IDADE, 2010 – ABADIÂNIA (AII). 356
FIGURA 257: DISTRIBUIÇÃO DA POPULAÇÃO POR SEXO, SEGUNDO GRUPOS DE IDADE, 2010 – ANÁPOLIS (AII). .. 357
FIGURA 258: DISTRIBUIÇÃO DA POPULAÇÃO POR SEXO, SEGUNDO GRUPOS DE IDADE, 2010 – LEOPOLDO DE BULHÕES (AII). 357
FIGURA 259: DISTRIBUIÇÃO DA POPULAÇÃO POR SEXO, SEGUNDO GRUPOS DE IDADE, 2010 – SILVÂNIA (AII). 357
FIGURA 260: TAXA DE FECUNDIDADE 358
FIGURA 261: TAXA GEOMÉTRICA (%) DE CRESCIMENTO ANUAL. 360
FIGURA 262: TAXA DE URBANIZAÇÃO (%) 364
FIGURA 263: EVOLUÇÃO PERCENTUAL DA POPULAÇÃO URBANA E RURAL 365
FIGURA 264: EVOLUÇÃO DO PIB *PER CAPITA* (R$). 372
FIGURA 265: ÁREA (%) DOS ESTABELECIMENTOS AGROPECUÁRIOS POR UTILIZAÇÃO DAS TERRAS. 382
FIGURA 266: PESSOAS (%) DE 10 ANOS OU MAIS DE IDADE, ECONOMICAMENTE ATIVAS. 395
FIGURA 267: ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO MUNICIPAL (IDH – M). 404
FIGURA 268: ÍNDICE DE HOMICÍDIOS NA ADOLESCÊNCIA PARA AS CAPITAIS EM 2012. 409
FIGURA 269: POÇO TUBULAR PROFUNDO Nº 3 DA SANEAGO EM GAMELEIRA DE GOIÁS. 415
FIGURA 270: ATERRO MUNICIPAL DE GAMELEIRA DE GOIÁS. 417
FIGURA 271: ATERRO MUNICIPAL DE GAMELEIRA DE GOIÁS. 417
FIGURA 272: ENTREVISTA COM A SR.ª REGIANA GALDINO ANDRÉ, SECRETÁRIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO DE GAMELEIRA DE GOIÁS. 426
FIGURA 273: SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO DE GAMELEIRA DE GOIÁS. 426
FIGURA 274: BIBLIOTECA MUNICIPAL ANA UMBELINO DOS SANTOS, EM GAMELEIRA DE GOIÁS. 426
FIGURA 275: TELECENTRO MUNICIPAL, EM GAMELEIRA DE GOIÁS. 426
FIGURA 276: CENTRO MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO INFANTIL VALÉRIA PERILLO, EM GAMELEIRA DE GOIÁS. 426
FIGURA 277: ESCOLA MUNICIPAL BENEDITO LOBO, EM GAMELEIRA DE GOIÁS. 426
FIGURA 278: TRANSPORTE ESCOLAR MUNICIPAL, EM GAMELEIRA DE GOIÁS. 427
FIGURA 279: TRANSPORTE ESCOLAR MUNICIPAL, EM GAMELEIRA DE GOIÁS. 427
FIGURA 280: SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE, EM GAMELEIRA DE GOIÁS. 428
FIGURA 281: LABORATÓRIO DE ANÁLISES CLÍNICAS, EM GAMELEIRA DE GOIÁS. 428
FIGURA 282: TAXA DE MORTALIDADE INFANTIL (ÓBITOS POR MIL NASCIDOS VIVOS). 431

5.1.4. Recursos Hídricos

5.1.4.1. ÁGUAS SUPERFICIAIS

A AII comporta parte de duas bacias hidrográficas - Bacia do Rio Corumbá e Bacia do Rio Piracanjuba, que fazem parte da Bacia do Rio Paraná, **Figura 62 - Mapa Hidrográfico**.

A Bacia do rio Corumbá compreende as drenagens que iniciam a partir da rodovia GO-437, com segmento para norte, tendo o rio das Antas como o principal curso d'água da região.

A área da Unidade de Tratamento e Valorização de Resíduos está localizada na bacia hidrográfica do rio Piracanjuba, à montante de uma drenagem formadora do córrego Piracanjubinha, que é um corpo hídrico de primeira ordem.

5.1.4.2. HIDROGEOLOGIA

Na área ocorrem duas unidades hidrogeológicas armazenadoras e fornecedoras de água subterrânea (aquíferos): uma ligado ao manto de intemperismo (solo, rocha alterada e aluviões), denominado de aquífero de domínio poroso, e outro relacionado as rochas subjacentes, denominado de aquífero de domínio fraturado.

Os tipos porosos são aquíferos livres e de pequena profundidade, porosidade intergranular, onde o fluido ocupa os poros entre os minerais e ou agregados constituintes de corpos rochosos, de mantos de alteração (saprolito) e de materiais não consolidados. São influenciados pelas variações climáticas sazonais, apresentando flutuações do nível freático e muito suscetíveis à contaminação, principalmente nas regiões com maior ocupação humana.

A importância local dos aquíferos deste domínio está vinculada a vários parâmetros, dos quais dois são destacados: a espessura saturada (b) e a condutividade hidráulica da zona vadosa. Na região, os reservatórios subterrâneos deste domínio apresentam espessuras que variam de poucos centímetros a até 20 metros, grande extensão, continuidade lateral e homogeneidade.

Estes aquíferos desempenham três importantes funções: funcionam como filtros, favorecem a recarga dos aquíferos sotopostos e regularizam a vazão de base das drenagens superficiais nos períodos de recessão de precipitações pluviométricas.

727500 730000 732500 735000 737500 740000 742500 745000 747500

8190000 8187500 8185000 8182500 8180000

Rib. Conceição

Corr. da Serragem

Corr. Laranjeiras

Corr. Terra-vermelha

Corr. do Mocambo

Corr. do Mocambo

Corr. do Mocambo

GO-437

GO-330

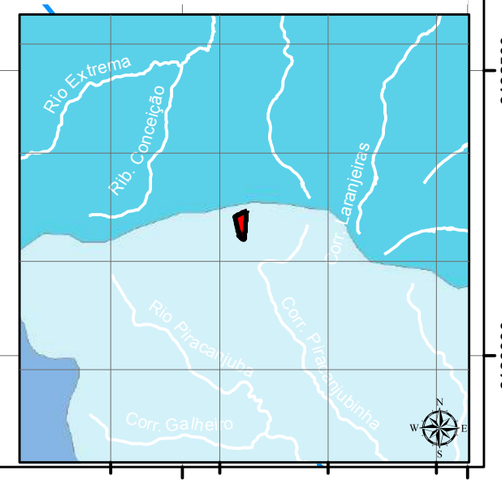
Rio Piracanjuba

Rio Piracanjuba

Corr. Piracanjubinha

Bacia Hidrográfica

- Bacia Hidrografica Rio Meia Ponte
- Bacia Hidrografica Rio Piracanjuba
- Regiao Hidrografica Rio Corumba a montante da Foz Rio S. Bartolomeu



LEGENDA

- Perímetro do Empreendimento
- Rios/Córregos
- Malha Viária
- Perímetro do Empreendimento

Fonte: Dados coletados durante visita de campo
IBGE, SIEG-GO, Google Earth, DBO Engenharia
Projeção Cartográfica Transversa de Mercartor
SIRGAS 2000 - Fuso 22
Imagem utilizada referente ao dia 07/01/2014

Estudo de Impacto Ambiental - EIA

Título: MAPA DOS RECURSOS HÍDRICOS

Escala: 0 445 890 1.780 2.670 m

Município/UF: Gameleira de Goiás/GO

Data: 15/04/2016

Elaboração do Mapa: Loraine da Silva Carvalho

DBO ENGENHARIA AMBIENTAL 30 anos

SOMA AMBIENTAL

Figura: **062**

A ausência de aquíferos do tipo poroso de grande porte deve-se ao fato da região ser constituída, geologicamente, por rochas pertencentes ao proterozóico e que sofreram processos metamórficos, não existindo assim porosidade e permeabilidade primárias.

O meio aquífero fraturado é caracterizado pela inexistência ou presença muito reduzida de espaços intergranulares na rocha. Nesse meio, a água se encontra em espaços representados por fissuras ou fraturas, juntas ou ainda em falhas, dentre outros.

Com raras exceções, este domínio está limitado a profundidades pouco superiores a 150 metros, sendo que em profundidades maiores há uma tendência de selamento dos planos abertos em função da pressão litostática.

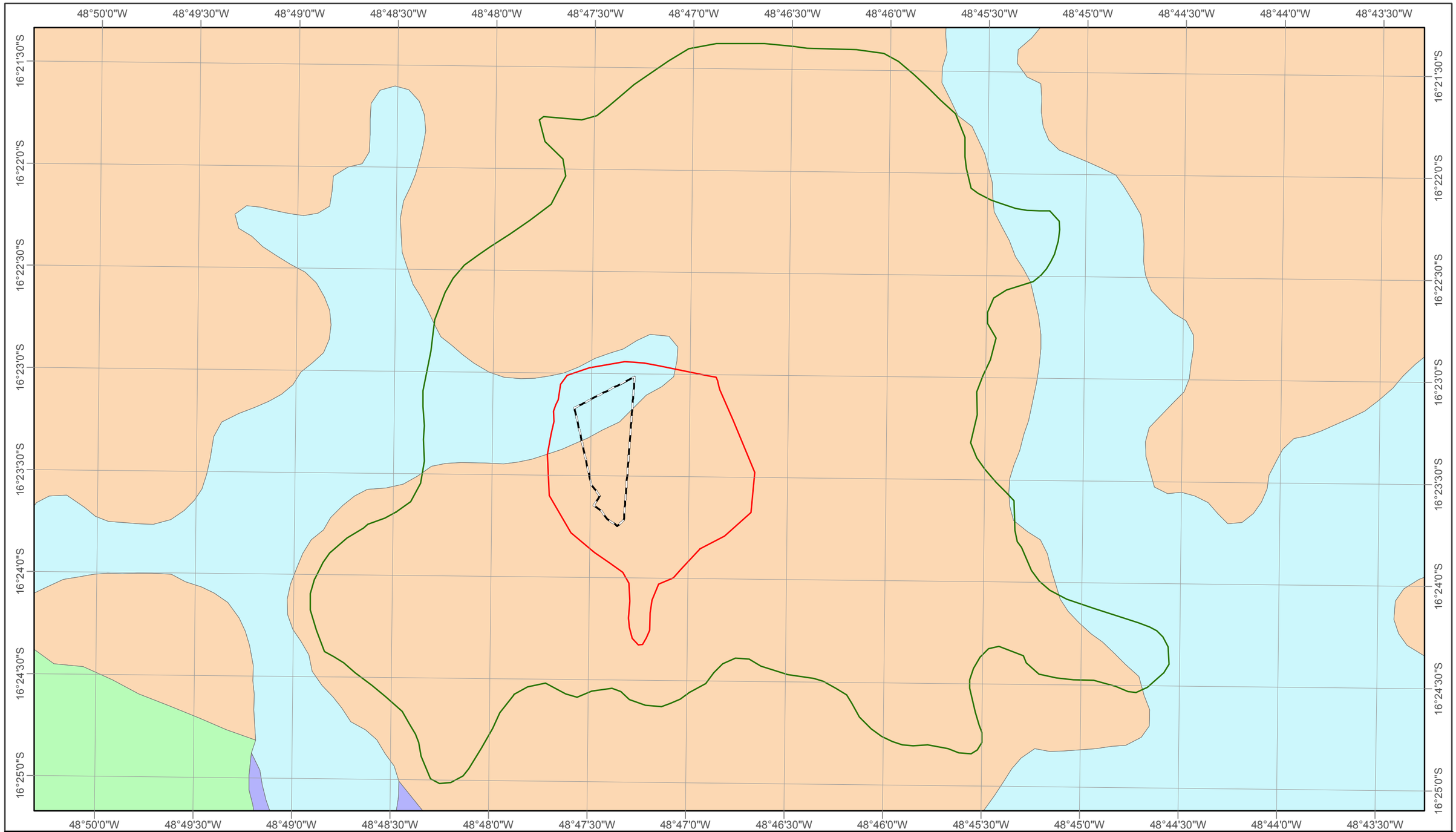
As águas subterrâneas deste domínio apresentam risco de contaminação atenuada, uma vez que os aquíferos do domínio poroso sobrepostos funcionam como um filtro depurador natural, que age como um protetor da qualidade das águas mais profundas. A recarga dos aquíferos deste domínio se dá através do fluxo vertical e lateral de águas de infiltração, a partir da precipitação pluviométrica.

Ocorre na área em questão, o Sistema Aquífero Cristalino Sudeste (Almeida, L et all, 2006), que engloba rochas associadas ao Complexo Granulítico Anápolis-Itauçu, granitóides, granitos e gnaisses situados a sul da Sintaxe dos Pirineus até o extremo sudeste do estado. **Figura 63 - Mapa Hidrogeológico Regional.**

A vazão média é de 6 m³/h, a vazão máxima é de 132 m³/h. A comparação de dados de vazões indica um contraste entre as vazões de poços entre terrenos granulíticos e granito-gnáissicos, com variação média de cerca de 100% (as vazões médias dos granulitos é de 3 m³/h e as vazões dos granitos e gnaisses fica em torno de 7,3 m³/h). Este fato é atribuído ao controle da tectônica de alívio a qual cada conjunto foi submetido.

Os terrenos granulíticos estiveram sob alta pressão de confinamento e foram posicionados de forma rápida em porção crustal rasa. Esta rápida ascensão impediu o surgimento de fraturas de alívio, fundamentais para a interconexão de fraturas verticais e subverticais.

Nestes terrenos observam-se, nas exposições e em pedreiras, grandes fraturas abertas, porém de baixa densidade. Os terrenos granito-gnáissicos, via de regra, são expostos em fácies xisto verde o que indica uma permanência em posição crustal mais rasa por um maior intervalo de tempo. Este quadro permite maior desenvolvimento de tectônica de alívio com maior abertura e densidade das descontinuidades secundárias e, portanto, maior produtividade média dos poços.



Hidrogeologia

- Anfibolito, Metandesito, Xisto
- Granada Gnaisse, Anfibolito, Quartzito
- Granulito Basico, Charnoquito
- Latossolo, Cascalho
- Ortognaisse, Migmatito

- AID do meio biofísico
- AII do meio biofísico
- Área do Empreendimento

N W E S

Fonte: Dados coletados durante visita de campo
IBGE, SIEG-GO, Google Earth, DBO Engenharia
Projeção Cartográfica Transversa de Mercartor
SIRGAS 2000 - Fuso 22
Imagem utilizada referente ao dia 07/01/2014

Estudo de Impacto Ambiental - EIA

Título: MAPA HIDROGEOLÓGICO REGIONAL

Escala: 750 375 0 750 m

Município/UF: Gameleira de Goiás/GO

Data: 15/04/2016

Elaboração do Mapa: Loraine da Silva Carvalho

DBO ENGENHARIA AMBIENTAL 30 anos

SOMA AMBIENTAL

Figura: **063**

5.1.5. Geomorfologia

Segundo o Projeto RADAMBRASIL, a região insere-se na unidade geomorfológica reconhecida por Planalto Central Goiano (Pena et al, 1975), subunidade denominada de Planalto do Alto Tocantins - Paranaíba (Mamede et al, 1981a).

O Planalto do Alto Tocantins - Paranaíba, foi definido no mapeamento da Folha Goiás - SD.22 (Projeto RADAMBRASIL), tendo sido caracterizada por apresentar cotas entre 700 e 1000 m, e apresentar feições morfológicas distintas, com predominância das formas dissecadas. Distribui-se em uma superfície topográfica contínua, com relevos heterogêneos (formas convexas, agudas e tabulares), com chapadões de topos planos e largos interflúvios. Dessa superfície, projetam-se alguns relevos residuais conservados, com topos tabulares e limitados por escarpas com desníveis de até 150 metros.

O estágio avançado de aplainamento propiciou, localmente, o desenvolvimento de coberturas lateríticas de idade terciária/quaternária e a deposição quaternária de aluviões ao longo de várias drenagens.

Os processos morfodinâmicos atuantes são os de intemperismo físico-químico e os ligados ao escoamento de águas superficiais.

Na estação seca predominam os processos mecânicos e, na estação chuvosa, os processos químicos e bioquímicos atuam com maior intensidade.

O escoamento superficial constitui fator de relevada importância na morfodinâmica externa da região, principalmente no começo da estação chuvosa, quando a cobertura vegetal rarefeita protege menos os solos e estes, ressecados, têm sua porosidade, permeabilidade e resistência à erosão reduzida.

Dessa forma, os traços morfológicos do relevo vão se relacionando e esculturando em novas formas e modelados, devido a ação dos fatores morfoclimáticos atuantes, associados muitas vezes à ação antrópica, provocando o desencadeamento de processos dificilmente controláveis de erosão acelerada.

5.1.5.1. MORFOLOGIA LOCAL E ASPECTOS GEOTÉCNICOS

O local onde será instalada a UTVR corresponde a uma rampa com caimento em direção ao fundo de vale, com comprimento de rampa em torno de 1.000 a 1.050 metros, conectado

aos remanescentes de aplainamentos e separado dos fundos de vales por pequeno ressalto topográficos.

Localmente o terreno é classificado como suave ondulado, tendo uma superfície topográfica pouco movimentada, com classe de declividades da ordem de 3 - 6% e 6 - 12%, em praticamente toda a área do empreendimento (**Figura 64**), excetuando a faixa NW, onde tem um pequeno morrote com classe de declividade da ordem de 12 – 20% (**Figura 65**). (**Figura 66 – Mapa de Declividade**)



Figura 64: Terreno suave ondulado com declividades da ordem de 3 - 6% e 6 - 12%



Figura 65: Terreno suave ondulado com declividades da ordem de 12 - 20%

A NBR 13986 que fixa as condições mínimas exigíveis para projeto, implantação e operação de aterros de resíduos não perigosos, de forma a proteger adequadamente as coleções hídricas superficiais e subterrâneas próximas, bem como os operadores destas instalações e populações vizinhas, estabelece para o critério de topografia, a seguinte recomendação:

4.1.1-a) recomendam-se locais com declividade superior a 1% e inferior a 30%;

Não foi registrada a presença de áreas de deslizamentos e/ou escorregamentos e nem de áreas de inundação.

735500 735750 736000 736250 736500

8187250 8187000 8186750 8186500 8186250 8186000

1060 1070 1065 1075 1060 1055 1050 1045 1040 1035 1030 1025 1020 1015 1010 1005 995 990 985

LEGENDA

Cotas (5 metros)

Perímetro do Empreendimento

DECLIVIDADE

(%) Risco de Erosão:

- 0 - 3
- 3 - 6
- 6 - 12
- 12 - 20

N W E S

Fonte: Dados coletados durante visita de campo
IBGE, SIEG-GO, Google Earth, DBO Engenharia
Projeção Cartográfica Transversa de Mercartor
SIRGAS 2000 - Fuso 22

Estudo de Impacto Ambiental - EIA

Título:
MAPA DE DECLIVIDADE

Escala: 0 40 80 160 240 m

Município/UF: Gameleira de Goiás/GO

Data: 15/04/2016

Elaboração do Mapa: Loraine da Silva Carvalho

DBO ENGENHARIA AMBIENTAL 30 anos

SOMA AMBIENTAL

Figura: **066**

Não foi constatado nenhum processo erosivo na área de implantação do aterro. A declividade (3 - 12%) tende a aumentar o fluxo por terra, embora atenuado pelo bom desenvolvimento físico das formações superficiais. No contato com os remanescentes de aplainamento e fundo de vale, a exposição de paleopavimentos tende a acelerar o escoamento e contribuir para erosão linear, através de sulcos ou ravinas. Com base em tais aspectos, admite-se uma vulnerabilidade natural que varia de baixa a moderada.

À jusante da área ocorre uma nascente com uma represa logo à jusante, formadora do córrego Piracanjubinha. A represa é o recurso hídrico superficial mais próximo a área. (**Figura 67**).



Figura 67: Vista da área de nascente e da represa

A NBR 13.986 estabelece para o critério de recursos hídricos, a seguinte recomendação:

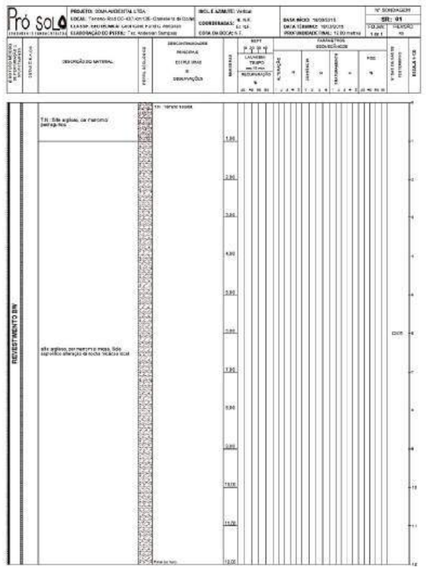
> *4.1.1-c) o aterro deve ser localizado a uma distância mínima de 200 m de qualquer coleção hídrica ou curso de água. Nota: A critério do OCA essa distância pode ser alterada*

Foram realizados 09 (nove) furos de reconhecimento na área, no período de 18 a 28 de março de 2015, num total de 95 metros perfurados. O nível freático detectado situou-se entre seco e 8,90 m, (**Quadro 25**).

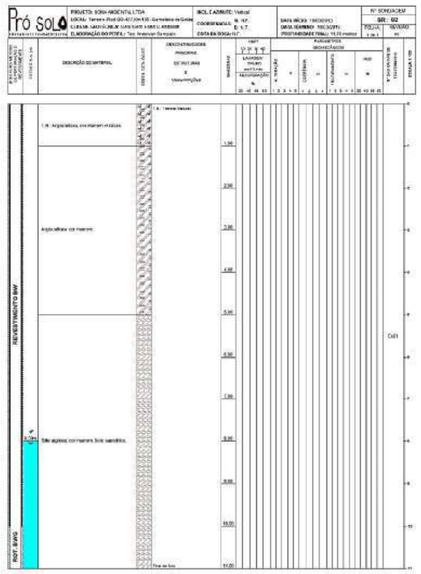
Quadro 25: Resultado das sondagens

Nº do Furo	Profundidade Final (M)	Profundidade do N.A.
SR-01	12,00	Seco
SR-02	11,00	8,00
SR-03	10,00	7,90
SR-04	11,00	8,90
SR-05	11,00	8,40
SR-06	10,00	Seco
SR-07	10,00	Seco
SR-08	10,00	Seco
SR-09	10,00	Seco

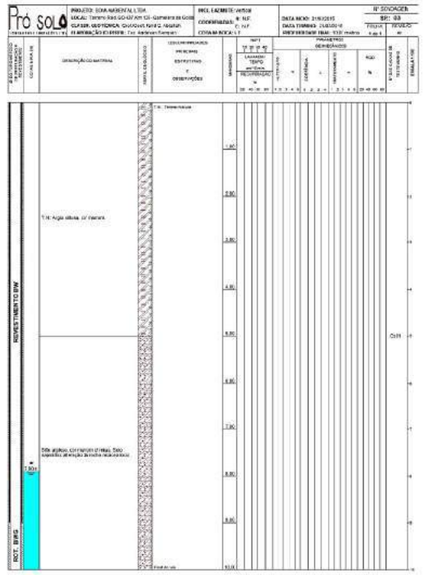
As amostras coletadas mostram um silte argiloso com pedregulho e argila siltosa, passando para um silte argiloso micáceo, conforme apresentado na **Figura 68 – Perfis de Sondagens**.



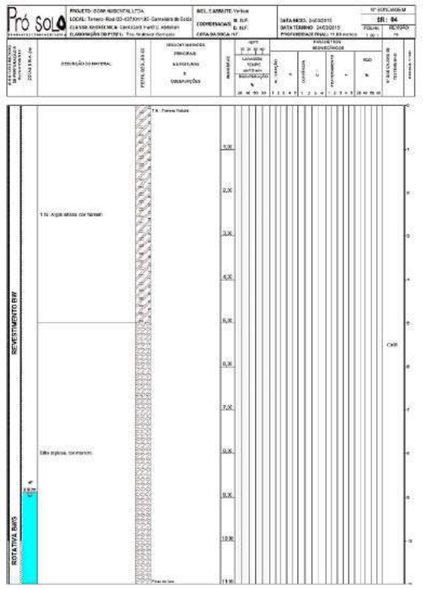
14/25

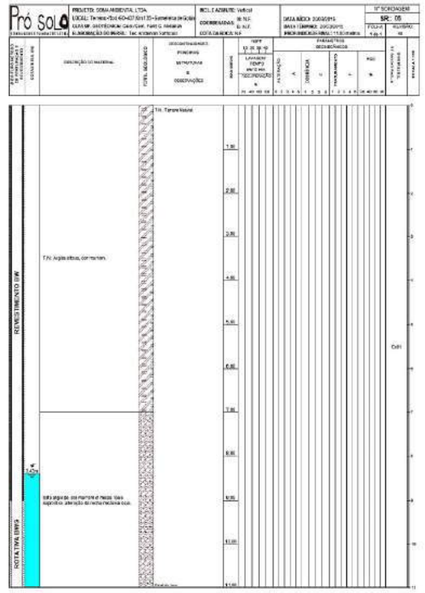


15/25

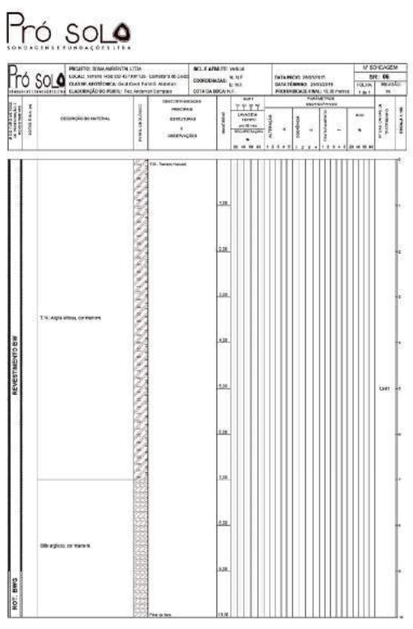


16/2

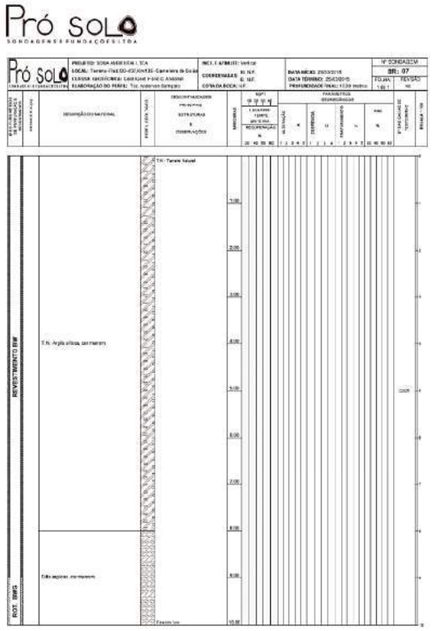




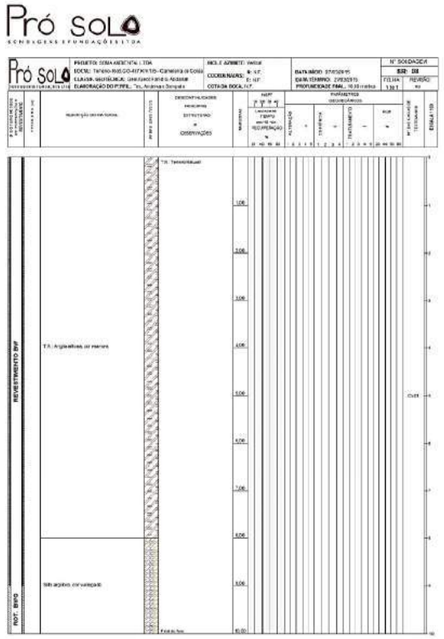
18/25



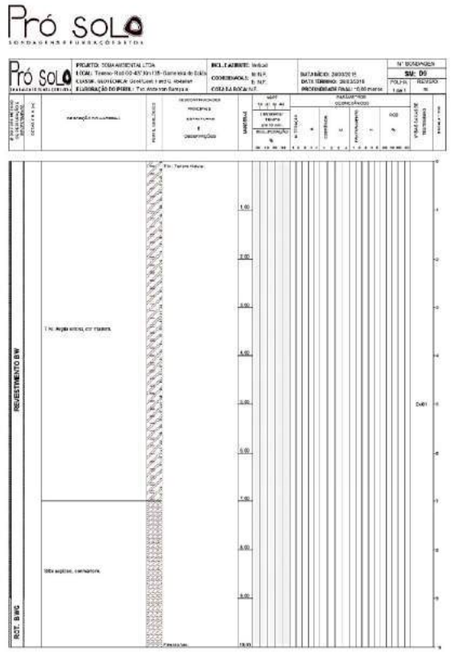
19/25



20/25



21/25



22/25

Estudo de Impacto Ambiental - EIA

Título: PERFIS DE SONDAGEM

Município/UF: Gameleira de Goiás/GO

Data: 15/04/2016

Elaboração do Mapa: Loraine da Silva Carvalho

DBO ENGENHARIA AMBIENTAL — 30 anos

SOMA AMBIENTAL

Figura: **068**

A NBR 13986 estabelece para o critério de nível freático, a seguinte observação:

> *4.1.2-b) entre a superfície inferior do aterro e o mais alto nível do lençol freático deve haver uma camada natural de espessura mínima de 1,50 m de solo insaturado.*

Foram executados 09 (nove) furos de trado com diâmetro de 6,2/2", nos quais foram realizados os ensaios de permeabilidade **(Figura 69 – Ensaios de Permeabilidade** e **Figura 70 - Localização dos Furos de Permeabilidade**). Os valores de coeficiente de permeabilidade (k) em cm/s são apresentados no **Quadro 26**.

Quadro 26: Coeficientes de permeabilidade

Nº do Furo	Coeficiente de Permeabilidade (K)
F-01	2.8×10^{-3} cm/s
F-02	1.1×10^{-3} cm/s
F-03	3.2×10^{-4} cm/s
F-04	1.3×10^{-4} cm/s
F-05	5.0×10^{-4} cm/s
F-06	3.2×10^{-4} cm/s
F-07	3.2×10^{-4} cm/s
F-08	3.8×10^{-4} cm/s
F-09	3.5×10^{-4} cm/s

A NBR 13986 estabelece para o critério de permeabilidade, a seguinte recomendação:

> *4.1.1-b) considera-se desejável a existência, no local, de um depósito natural extenso e homogêneo de materiais com coeficiente de permeabilidade inferior a 10^{-6} cm/s e uma zona não saturada com espessura superior a 3,0 m;*

A NBR 13986, também estabelece para o critério de permeabilidade, a seguinte observação:

> *4.1.2-c) o aterro deve ser executado em áreas onde haja predominância no subsolo de material com coeficiente de permeabilidade inferior a 5×10^{-5} cm/s. Nota: Um subsolo com coeficiente de permeabilidade superior a 5×10^{-5} cm/s pode vir a ser aceito pelo órgão de controle ambiental, a seu critério, dependendo do tipo de resíduo a ser disposto e das demais condições hidrogeológicas do local do aterro, desde que este valor não exceda 10^{-4} cm/s.*

Os resultados obtidos mostram que a área, com exceção dos furos F-01 e F-02, atende as especificações da NBR 13986. Também deve ser considerada na mesma norma o item 5.2.1 que diz:

> *5.2.1 Sempre que as condições hidrogeológicas do local escolhido para a implantação do aterro não atenderem às especificações de 4.1.1-b) deve ser implantada uma camada impermeabilizante da superfície inferior conforme:*
>
> *a) ser construída com materiais de propriedades químicas compatíveis com o resíduo, com suficiente espessura e resistência, de modo a evitar rupturas devido a pressões hidrostáticas e hidrogeológicas, contato físico com o líquido percolado ou resíduo, condições climáticas e tensões da instalação da impermeabilização ou aquelas originárias da operação diária;*

FIGURA 283: POSTO DA POLÍCIA MILITAR MUNICÍPIO DE GAMELEIRA DE GOIÁS 432
FIGURA 284: SOLDADO LUDGERO MOREIRA DE MOURA 432
FIGURA 285: CONSELHO TUTELAR DO MUNICÍPIO DE GAMELEIRA DE GOIÁS 434
FIGURA 286: PRESIDENTE DO CONSELHO SR.ª. ELIZANGELA MARIA EVANGELISTA MOREIRA. 434
FIGURA 287: MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO 437
FIGURA 288: RESIDÊNCIAS EM CONSTRUÇÃO NA COMUNIDADE BOA VISTA DOS LEITES. 442
FIGURA 289: VISTA DA IGREJA E RESIDÊNCIAS NA COMUNIDADE BOA VISTA DOS LEITES 442
FIGURA 290: ENTREVISTA COM A ENFERMEIRA CÁTIA SIMONE, UBS DE MOCAMBINHO. 443
FIGURA 291: UBS DE MOCAMBINHO. 443
FIGURA 292: ESCOLA MUNICIPAL FLEURI ADRIÃO DE SIQUEIRA, DISTRITO MOCAMBINHO. 443
FIGURA 293: ESCOLA MUNICIPAL FLEURI ADRIÃO DE SIQUEIRA, DISTRITO MOCAMBINHO. 443
FIGURA 294: POÇO ARTESIANO – SANEAGO, EM MOCAMBINHO. 444
FIGURA 295: COMÉRCIO NO DISTRITO DE MOCAMBINHO. 444
FIGURA 296: ILUMINAÇÃO PÚBLICA E RESIDÊNCIAS EM ALVENARIA, EM MOCAMBINHO. 444
FIGURA 297: ILUMINAÇÃO PÚBLICA E RESIDÊNCIAS EM ALVENARIA, EM MOCAMBINHO. 444
FIGURA 298: SILOS NA FAZENDA MOCAMBINHO – IRMÃOS FLEURI, EM MOCAMBINHO 445
FIGURA 299: CONFINAMENTO DE BOVINOS, EM MOCAMBINHO. 445
FIGURA 300: PRAÇA GUILHERME VELOSO, EM MOCAMBINHO. 445
FIGURA 301: CAMPO DE FUTEBOL, EM MOCAMBINHO. 445
FIGURA 302: PRAÇA DA CAPELA DE SANTO ANTÔNIO EM MOCAMBINHO. 445
FIGURA 303: MONUMENTO A SANTO ANTÔNIO, EM MOCAMBINHO. 445
FIGURA 304: SEDE DA FAZENDA BOA VISTA DOS LEITES 447
FIGURA 305: ENTREVISTA COM O FUNCIONÁRIO SR. EURÍPEDES MARIANO DE SOUZA (DIL) 447
FIGURA 306: DETALHE DA FAZENDA BOA VISTA DOS LEITES. 447
FIGURA 307: PLANTAÇÃO DE SOJA. 447
FIGURA 308: ENTREVISTA COM O SR. EURÍPEDES MARIANO DE SOUZA (DIL). 449
FIGURA 309: SEDE DO SÍTIO DO DIL. 449
FIGURA 310: DETALHE DA SEDE DO SÍTIO DO DIL. 449
FIGURA 311: CRIAÇÃO DE AVES, SÍTIO DO DIL 449
FIGURA 312: ENTREVISTA COM O SR. DIVINO MONTEIRO DOS SANTOS, PROPRIETÁRIO DA FAZENDA SÃO JOÃO DAS ANTAS. 450
FIGURA 313: SEDE DA FAZENDA SÃO JOÃO DAS ANTAS 450
FIGURA 314: CULTURA DE MANDIOCA NA FAZENDA SÃO JOÃO DAS ANTAS. 450
FIGURA 315: PEQUENO CURRAL NA FAZENDA SÃO JOÃO DAS ANTAS. 450
FIGURA 316: ENTREVISTA COM O SR. AURELINO JOSÉ DE OLIVEIRA, PROPRIETÁRIO DA FAZENDA LORENA. 451
FIGURA 317: SEDE DA FAZENDA LORENA. 451
FIGURA 318: CURRAL E SEGUNDA HABITAÇÃO NA FAZENDA LORENA. 451
FIGURA 319: CRIAÇÃO DE AVES NA FAZENDA LORENA. 451
FIGURA 320: SEDE DA FAZENDA BOA VISTA. 452
FIGURA 321: GADO BOVINO NA FAZENDA BOA VISTA. 452
FIGURA 322: SECRETARIA MUNICIPAL DE ASSISTÊNCIA SOCIAL, SR.ª DANIELA GALDINO RIBEIRO 454
FIGURA 323: SR. SILUTO F. DE OLIVEIRA E SR.ª MARIA CLEIDE DOS SANTOS OLIVEIRA – ASSOCIAÇÃO AGRICULTURA FAMILIAR DE LAJINHA E REGIÃO. 454
FIGURA 324: SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO E CULTURA, SR.ª REGIANA GALDINO ANDRÉ. 454
FIGURA 325: PRESIDENTE DA CÂMARA DOS VEREADORES, SR. NILTON JOSÉ DE OLIVEIRA. 454
FIGURA 326: SECRETÁRIO MUNICIPAL DE AGRICULTURA E MEIO AMBIENTE, SR. CLAUDIOVAN PAULO ARAÚJO. 454
FIGURA 327: SECRETARIA DE ADMINISTRAÇÃO, SR.ª MARIA SOUZA SANTOS OLIVEIRA. 454
FIGURA 328: PRODUTOR RURAL DE GAMELEIRA DE GOIÁS. 455
FIGURA 329: PRODUTOR RURAL DE GAMELEIRA DE GOIÁS. 455
FIGURA 330: SR.ª MARIA HELENA LOBO TELES, PRESIDENTE DO SINDICATO DOS TRABALHADORES E TRABALHADORAS RURAIS DE GAMELEIRA DE GOIÁS. 455
FIGURA 331: PRODUTOR RURAL DE GAMELEIRA DE GOIÁS. 455
FIGURA 332: PRESIDENTE DOS PRODUTORES RURAIS MELANCIAL, SR. JOSÉ DE SOUZA MENEZES. 455
FIGURA 333: PRODUTOR RURAL DE GAMELEIRA DE GOIÁS. 455
FIGURA 334: AGENTE ADMINISTRATIVA EMATER SRª. CÉLIA PATRÍCIA DE MORAIS. 456
FIGURA 335: PRODUTOR RURAL DE GAMELEIRA DE GOIÁS. 456
FIGURA 336: PRESIDENTE CONSELHO TUTELAR, SRª ELISÂNGELA MARIA EVANGELISTA. 456
FIGURA 337: LUDGERIO MOREIRA DE MOURA – SOLDADO POLÍCIA MILITAR. 456
FIGURA 338: SARGENTO WAGNER JOSÉ ARANTES, POLÍCIA MILITAR – 3ºCRPM ANÁPOLIS. 456
FIGURA 339: DIRETOR DA COOPERATIVA DOS PRODUTORES RURAIS DA AGRICULTURA FAMILIAR, SR. EDSON PORTO. 456
FIGURA 340: SR. AURELINO JOSÉ DE OLIVEIRA – PROPRIETÁRIO FAZENDA LORENA 457
FIGURA 341: SR. EURÍPEDES E FAMÍLIA, GERENTE DA FAZENDA BOA VISTA DOS LEITES. 457
FIGURA 342: SR. DIVINO MONTEIRO DOS SANTOS – PROPRIETÁRIO FAZENDA SÃO JOÃO DAS ANTAS. 457
FIGURA 343: SR. EURÍPEDES MARIANO DE SOUZA (DIL) – PROPRIETÁRIO SÍTIO DO DIL. 457
FIGURA 344: MODELO DE COROAMENTO QUE PODE SER UTILIZADO NAS ÁREAS A SEREM RECOMPOSTAS. 509
FIGURA 345: MODELO DE COVEAMENTO QUE PODE SER ESTABELECIDO NO PLANTIO DAS MUDAS NAS ÁREAS A SEREM RECOMPOSTAS. 510

RESULTADOS DOS ENSAIOS DE PERMEABILIDADE EM SATURAÇÃO

N° do Furo	K (cm/s)
01	2.8×10^{-3}
02	1.1×10^{-3}
03	3.2×10^{-4}
04	1.3×10^{-4}
05	5.0×10^{-4}
06	3.2×10^{-4}
07	3.2×10^{-4}
08	3.8×10^{-4}
09	3.5×10^{-4}

Relatório fotográfico









Documento nº RQ 003.16

Estudo de Impacto Ambiental - EIA	DBO ENGENHARIA AMBIENTAL 30 anos
Título: ENSAIOS DE PERMEABILIDADE	SOMA AMBIENTAL
Município/UF: Gameleira de Goiás/GO	
Data: 15/04/2016	
Elaboração do Mapa: Loraine da Silva Carvalho	Figura: 069

735500 736000 736500

8187500 8187000 8186500 8186000

SR01 SR09 SR08 SR07 SR04 SR06 SR03 SR05 SR02

Quadro dos pontos de Sondagem				
Pontos de sondagem	X	Y	Profundidade do furo(m)	Nivel do lençol freatco(m)
SR-01	736094,79	8187240,74	12,00	N E
SR-02	736093,24	8186154,20	11,00	8,00
SR-03	736171,23	8186371,76	10,00	7,90
SR-04	736139,85	8186620,15	10,00	8,90
SR-05	736047,37	8186240,84	10,00	8,40
SR-06	735963,04	8186528,76	10,00	N E
SR-07	735938,14	8186752,45	10,00	N E
SR-08	736125,94	8186893,81	10,00	N E
SR-09	736037,66	8186967,57	10,00	N E
OBS: NE = não encontrado				

Legenda

- Pontos amostrais de sondagem
- Drenagens
- Rodovias
- Represas
- Perímetro do Empreendimento

N

Fonte: IBGE, SIC-GO, Google Earth, DBO Engenharia
Projeção Cartográfica Transversa de Mercartor
SIRGAS 2000 - Fuso 22
Imagem utilizada referente ao dia 07/01/2014

Estudo de Impacto Ambiental - EIA

Título: LOCALIZAÇÃO DOS FUROS

Escala: 90 45 0 90 m

Município/UF: Gameleira de Goiás/GO

Data: 17/03/2016

Elaboração do Mapa: Loraine da Silva Carvalho

DBO ENGENHARIA AMBIENTAL 30 anos

SOMA AMBIENTAL

Figura: **070**

b) ser colocada sobre uma base ou fundação capaz de suportá-la, bem como resistir aos gradientes de pressão acima e abaixo da impermeabilização, de forma a evitar sua ruptura por assentamento, compressão ou levantamento do aterro;

c) ser instalada de forma a cobrir toda a área, de modo que o resíduo ou o líquido percolado não entre em contato com o solo natural.

5.2. MEIO BIÓTICO

5.2.1. Flora

5.2.1.1. ASPECTOS REGIONAIS

Gameleira de Goiás é um município que se localiza no Planalto Central Brasileiro e pertence à mesorregião Sul do estado de Goiás. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE 2015), o município goiano apresenta uma população estimada de 3.664 habitantes e possui uma área territorial de 591,995 Km².

Gameleira de Goiás é um município que está inserido na abrangência do bioma Cerrado. Desta maneira, sabe-se que o Cerrado é o segundo maior bioma em área do Brasil, superado apenas pela Amazônia, além de possuir a mais rica flora de todas as savanas do mundo (Klink & Machado 2005). Originalmente, a vegetação típica do Cerrado cobria grande parte do território brasileiro, contando com cerca de dois milhões de km² (CEMIG 2003). No Planalto Central, essa paisagem abrange totalmente os estados de Goiás, Tocantins e também o Distrito Federal. Em menor proporção, o Cerrado distribui-se por outros 14 estados brasileiros: Amapá, Amazonas, Bahia, Ceará, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Piauí, Pará, Roraima, Rondônia, São Paulo e Paraná (Ribeiro & Walter 1998).

Ribeiro e Walter (2008), com base na abordagem de índices climáticos elaborada por Köppen (1948), afirmam que o clima do Cerrado apresenta duas estações bem definidas, uma seca (de maio a setembro) e outra chuvosa (de outubro a abril). Sua vegetação forma mosaicos constituídos por diferentes fitofisionomias, as quais variam entre formações campestres, savânicas e florestais (Ribeiro & Walter 1998), resultantes da diversidade de solos, de topografia e de climas dessa região. De acordo com a Lista de Espécies da Flora do Brasil (2015), no Cerrado existem 12.384 espécies de angiospermas, contando com um total de 181 famílias botânicas e 1.673 gêneros.

Além de formações ecológicas de maior diversidade biológica e de ambientes, o Cerrado é considerado um *hotspot* mundial para conservação de sua biodiversidade. Portanto, este

bioma é considerado uma área prioritária para conservação devido à grande diversidade de espécies que possui, por apresentar um alto índice de ocorrência de espécies endêmicas, por ter perdido mais de 75% de sua cobertura vegetal original e por ser um ambiente ameaçado de destruição.

5.2.1.2. ASPECTOS DA ÁREA DE ESTUDO

5.2.1.2.1. Área de Influência Indireta (AII)

A Área de Influência Indireta (AII) do futuro empreendimento em Gameleira de Goiás é composta por fragmentos remanescentes de floresta estacional semidecidual, áreas transicionais de cerrado *sensu stricto* e áreas modificadas (antropizadas, pastagens e cultura de soja e eucalipto) ilustradas nas **Figuras 71 e 72**.



Figura 71: Área composta por pastagens na AII do futuro empreendimento.



Figura 72: Áreas composta por culturas de eucalipto e de soja na AII do futuro empreendimento.

- **Floresta estacional semidecidual**

A fitofisionomia compreendida por floresta estacional semidecidual é caracterizada por apresentar caducifolia parcial durante a estação seca. Sua ocorrência é observada sobre solos geralmente ricos em matéria orgânica, em um relevo plano ou em encostas derivadas de rochas básicas, com árvores atingindo alturas que variam entre 15 e 25 metros, sendo que a maioria das espécies apresenta tronco ereto. A queda das folhas das árvores contribui para o aumento da matéria orgânica no solo (Sano & Almeida 1998). O conceito desta fitofisionomia florestal é estabelecido em função da ocorrência de um clima estacional, o qual irá determinar a semideciduidade da folhagem da cobertura vegetal (IBGE 2012). As **Figuras 73** e **74** representam uma área compreendida por floresta estacional semidecidual presente na AII do empreendimento em questão.



Figura 73: Aspecto de um fragmento de floresta estacional semidecidual presente na AII do empreendimento durante campanha realizada no período chuvoso.



Figura 74: Aspecto do interior de um fragmento de floresta estacional semidecidual presente na AII do empreendimento durante campanha realizada no período seco.

5.2.1.2.2. Área de Influência Direta (AID)

A Área de Influência Direta (AID) do futuro empreendimento no município de Gameleira de Goiás refere-se à área que receberá as instalações da Unidade de Tratamento e Valorização de Resíduos (UTVR) da SOMA Ambiental.

A AID é composta por alguns fragmentos vegetacionais que apresentam fitofisionomias típicas do bioma Cerrado, como por exemplo, o cerrado *sensu stricto*, mata ciliar e mata de galeria. Além desses tipos de vegetação, a paisagem encontrada na AID é composta por extensas áreas de pastagens com a presença de algumas árvores isoladas, como pode ser observado na **Figura 75**.



Figura 75: Área de Influência Direta (AID) do empreendimento em questão, evidenciando as áreas de pastagens ao fundo.

- **Cerrado sensu stricto**

O cerrado *sensu stricto* é um tipo de cerrado em que a cobertura vegetal não forma dossel e varia de 5 a 70%. As árvores presentes nesse tipo de ambiente geralmente apresentam baixo porte (de 3 a 5 metros de altura), com troncos tortuosos e cascas espessas, além de

geralmente apresentarem folhas coriáceas e pilosas para suportar a grande radiação solar que a formação vegetal recebe (Silva Júnior 2012). Por não se tratar de um ambiente sombreado, a luz que alcança o solo proporciona o desenvolvimento de comunidades herbáceas e de alguns arbustos. Esta fitofisionomia observada na AID está ilustrada na **Figura 76**. As **Figuras 77, 78 e 79**, estão evidenciando espécies vegetais característicos desta fitofisionomia e que foram observados nas parcelas amostradas na AID do futuro empreendimento em Gameleira de Goiás.



Figura 76: Aspecto de uma área de cerrado *sensu stricto* presente na AID do futuro empreendimento.



Figura 77: Espécime de *Vochysia rufa* (Pau doce - Vochysiaceae) observado em parcela amostrada na AID do futuro empreendimento.



Figura 78: Espécime de *Qualea grandiflora* (Pau terra da folha larga - Vochysiaceae) observado em parcela amostrada na AID do futuro empreendimento.



Figura 79: Espécime de *Byrsonima verbascifolia* (Murici folha peluda - Malpighiaceae) observado em parcela amostrada na AID do futuro empreendimento.

- **Mata ciliar**

A mata ciliar é compreendida por uma vegetação florestal que acompanha os rios de médio e grande porte do Cerrado, de forma que essa vegetação não irá formar galerias sobre esses rios. Geralmente, a área de abrangência (largura) dessa vegetação é proporcional à largura do leito do rio, que dificilmente ultrapassa 100 metros de largura em cada uma das

margens. As árvores da mata ciliar são predominantemente eretas, contando com indivíduos arbóreos de aproximadamente 20-25 metros de altura, com algumas poucas árvores emergentes de 30 metros ou mais de altura. Área compreendida por vegetação de mata ciliar na área do empreendimento em questão está representada nas **Figuras 80 e 81**.



Figura 80: Aspecto da mata ciliar presente na AID do empreendimento durante campanha realizada no período seco.



Figura 81: Aspecto da vegetação observada em parcela realizada em mata ciliar presente na AID do empreendimento.

- **Mata de galeria**

A mata de galeria é uma formação florestal inserida entre outras formações campestres e savânicas típicas do Brasil central (Ribeiro & Walter 1998). Essa fitofisionomia trata-se de uma comunidade que margeia cursos de água menores, portanto encontra-se sempre verde, e apresenta cobertura vegetal de 70 a 95% (Silva Júnior 2012). As **Figuras 82 e 83** representam uma área compreendida por mata de galeria na AID do empreendimento em questão.



Figura 82: Aspecto da mata de galeria presente na AID do empreendimento durante campanha realizada no período chuvoso.



Figura 83: Aspecto da mata de galeria presente na AID do empreendimento durante campanha realizada no período seco.

A região compreendida por mata ripária (ciliar ou de galeria) é considerada pelo Código Florestal Federal como uma Área de Preservação Permanente (APP), pois esta apresenta e desempenha diversas funções ambientais, tais como proteção ao ecossistema aquático, proteção ao solo, manutenção da conectividade com outras áreas e várias outras funções. Sendo assim, o Código Florestal exige que seja respeitada a extensão específica da APP de acordo com a largura dos rios, córregos, lagos, represas e nascentes que existam no local. Ainda, de acordo com a Lei nº 18.104, de 18 de julho de 2013, a APP se trata de uma "área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas".

- **Áreas modificadas**

Na AID do futuro empreendimento as áreas modificadas são compostas por pastagens e por culturas de soja (**Figuras 84 e 85**). Nas áreas de pastagens há a presença de espécimes arbóreos isolados distribuídos aleatoriamente, onde são encontradas espécies típicas de florestas e também espécies de porte pequeno e médio típicas de cerrado.



Figura 84: Área de cultura de soja e pastagens ao fundo.



Figura 85: Área de cultura de soja e pastagens ao fundo.

5.2.1.3. ANÁLISE FITOSSOCIOLÓGICA

5.2.1.3.1. Análise da Estrutura horizontal

Para descrever a estrutura horizontal da comunidade vegetal amostrada nas fitofisionomias presentes na AID do empreendimento, foram calculadas a densidade (absoluta e relativa), a dominância (absoluta e relativa), a frequência (absoluta e relativa) e o Índice de Valor de Importância (IVI) das espécies (Mueller-Dombois & Ellenberg 1974).

Para a realização das análises fitossociológicas, foram amostradas 13 parcelas em duas campanhas realizadas no local do empreendimento, uma executada durante o período seco e outra durante o período chuvoso na região. Estas 13 parcelas mediam 50 x 20 m cada uma e foram realizadas de modo a contemplar e representar toda a AID do futuro empreendimento em Gameleira de Goiás, obtendo-se um esforço amostral total equivalente a 13.000 m².

As coordenadas geográficas de cada uma das parcelas realizadas no período seco e no período chuvoso foram medidas e anotadas (**Quadro 27**), com o auxílio de um GPS (Garmin – Etrex Vista).

Quadro 27: Coordenadas geográficas das parcelas amostradas na AID do EIA da UTVR, em Gameleira de Goiás, durante o período seco e chuvoso.

Pontos Amostrais	Coordenadas			Fitofisionomia	Campanha
	Longitude	Latitude	Altitude (m)		
Parcela 01	736196,098	8185741,481	990,7568359	Mata Ciliar	Seca
Parcela 02	736108,176	8185967,193	990,2763672	Mata Ciliar	Seca
Parcela 03	736202,305	8186342,129	1020,797852	Cerrado *sensu stricto*	Seca
Parcela 04	736321,907	8186818,623	1036,659424	Cerrado *sensu stricto*	Seca
Parcela 05	735826,479	8186890,956	1053,963135	Cerrado *sensu stricto*	Seca
Parcela 06	736741,815	8186530,589	1005,176514	Mata de galeria	Seca
Parcela 07	736800,555	8186546,176	1004,455566	Mata de galeria	Seca
Parcela 08	736906,661	8186681,491	1000.370117	Mata de galeria	Chuva
Parcela 09	736703,694	8186516,614	978,9807128	Mata de galeria	Chuva
Parcela 10	736640,156	8186379,961	998,447265	Mata de galeria	Chuva
Parcela 11	736229,365	8186721,925	1030,410888	Cerrado sensu stricto	Chuva
Parcela 12	735851,924	8186875,156	1053,7229	Cerrado sensu stricto	Chuva
Parcela 13	735762,143	8186310,734	1011,18457	Mata de galeria	Chuva

Das 13 parcelas amostradas, cinco foram realizadas em fitofisionomias compreendidas por cerrado *sensu stricto* e as outras oito parcelas foram realizadas em vegetação ripária (matas ciliares e de galeria). Desta forma, as análises e os seus respectivos parâmetros fitossociológicos foram dividas de acordo com a fitofisionomia amostrada. No **Quadro 28** estão os resultados das análises fitossociológicas referentes às espécies amostradas nas parcelas de cerrado *sensu stricto.*

Quadro 28: Parâmetros fitossociológicos das espécies observadas nas parcelas realizadas em áreas de cerrado *sensu stricto* na AID do EIA da UTVR, em Gameleira de Goiás, durante o período seco e chuvoso na região.

ESPÉCIES	NI	Quantidade de parcelas que ocorre	g (m^2)	DA	DR (%)	DoA	DoR (%)	FA	FR (%)	IVI (%)	CAP	DAP
Aspidosperma tomentosum	1	1	0.003183	2	0.4762	0.0064	1.2023	20	1.6949	3.3734	20	6.3662
Brosimum gaudichaudii	1	1	0.002578	2	0.4762	0.0052	0.9738	20	1.6949	3.1449	18	5.7296
Byrsonima coccolobifolia	1	1	0.009199	2	0.4762	0.0184	3.4745	20	1.6949	5.6456	34	10.8225
Byrsonima verbascifolia	3	1	0.002391	6	1.4286	0.0048	0.9030	20	1.6949	4.0265	17.33333	5.5174
Caryocar brasiliense	2	2	0.013377	4	0.9524	0.0268	5.0525	40	3.3898	9.3947	41	13.0507
Dimorphandra mollis	3	2	0.005518	6	1.4286	0.0110	2.0843	40	3.3898	6.9027	26.33333	8.3822
Diospyros hispida	28	2	0.007196	56	13.3333	0.0144	2.7180	40	3.3898	19.4411	30.07143	9.5720
Enterolobium gummiferum	1	1	0.005379	2	0.4762	0.0108	2.0318	20	1.6949	4.2029	26	8.2761
Eriotheca pubescens	2	1	0.006239	4	0.9524	0.0125	2.3564	20	1.6949	5.0037	28	8.9127
Erythroxylum deciduum	6	2	0.004842	12	2.8571	0.0097	1.8288	40	3.3898	8.0757	24.66667	7.8516
Hancornia speciosa	1	1	0.005379	2	0.4762	0.0108	2.0318	20	1.6949	4.2029	26	8.2761
Hymenaea stigonocarpa	2	2	0.004777	4	0.9524	0.0096	1.8041	40	3.3898	6.1464	24.5	7.7986
Kielmeyera coriacea	8	3	0.007342	16	3.8095	0.0147	2.7731	60	5.0847	11.6674	30.375	9.6687
Lafoensia pacari	1	1	0.008149	2	0.4762	0.0163	3.0778	20	1.6949	5.2489	32	10.1859
Leptolobium dasycarpum	1	1	0.005379	2	0.4762	0.0108	2.0318	20	1.6949	4.2029	26	8.2761
Licania humilis	2	2	0.012104	4	0.9524	0.0242	4.5716	40	3.3898	8.9138	39	12.4141
Lithrea molleoides	1	1	0.003183	2	0.4762	0.0064	1.2023	20	1.6949	3.3734	20	6.3662
Machaerium acutifolium	2	2	0.010602	4	0.9524	0.0212	4.0043	40	3.3898	8.3465	36.5	11.6183
Machaerium opacum	7	3	0.003802	14	3.3333	0.0076	1.4359	60	5.0847	9.8540	21.85714	6.9573
Myrcia tomentosa	1	1	0.003852	2	0.4762	0.0077	1.4547	20	1.6949	3.6258	22	7.0028
Ouratea hexasperma	1	1	0.019107	2	0.4762	0.0382	7.2166	20	1.6949	9.3877	49	15.5972
Ouratea spectabilis	1	1	0.006239	2	0.4762	0.0125	2.3564	20	1.6949	4.5275	28	8.9127
Piptocarpha rotundifolia	8	3	0.008213	16	3.8095	0.0164	3.1019	60	5.0847	11.9961	32.125	10.2257
Pouteria ramiflora	3	1	0.006692	6	1.4286	0.0134	2.5278	20	1.6949	5.6512	29	9.2310
Qualea grandiflora	91	5	0.010567	182	43.3333	0.0211	3.9910	100	8.4746	55.7989	36.43956	11.5991
Qualea multiflora	6	2	0.004648	12	2.8571	0.0093	1.7554	40	3.3898	8.0024	24.16667	7.6925
Roupala montana	6	4	0.006313	12	2.8571	0.0126	2.3846	80	6.7797	12.0214	28.16667	8.9657
Salvertia convallariodora	2	2	0.006464	4	0.9524	0.0129	2.4413	40	3.3898	6.7836	28.5	9.0718
Solanum lycoparpum	1	1	0.007162	2	0.4762	0.0143	2.7051	20	1.6949	4.8762	30	9.5493
Tabebuia aurea	1	1	0.002873	2	0.4762	0.0057	1.0850	20	1.6949	3.2561	19	6.0479
Tabebuia serratifolia	1	1	0.024955	2	0.4762	0.0499	9.4257	20	1.6949	11.5968	56	17.8254
Tachigali aurea	1	1	0.005801	2	0.4762	0.0116	2.1911	20	1.6949	4.3622	27	8.5944
Terminalia argentea	12	3	0.020361	24	5.7143	0.0407	7.6905	60	5.0847	18.4895	50.58333	16.1012
Vochysia rufa	2	2	0.010894	4	0.9524	0.0218	4.1147	40	3.3898	8.4569	37	11.7775
TOTAL	**210**	**-**	**0.26476**	**420**	**100**	**0.529519**	**100**	**1180**	**100**	**300**	**1018.618**	**324.2362**

Legenda: NI = Número de Indivíduos, g = Área seccional de cada espécie, DA = Densidade Absoluta (ind.ha^{-1}), DR = Densidade Relativa (%), DoA = Dominância Absoluta ($m^2.ha^{-1}$), DoR = Dominância Relativa (%), FA = Frequência Absoluta, FR = Frequência Relativa (%), IVI = Índice de Valor de Importância (%), CAP = Circunferência à Altura do Peito, DAP = Diâmetro à Altura do Peito.

QUADRO

QUADRO 01: CAPACIDADE DE RECEBIMENTO DE RESÍDUOS DA UTVR 24
QUADRO 02: CRITÉRIOS UTILIZADOS PARA SELEÇÃO DE ÁREA 46
QUADRO 03: APLICAÇÃO DOS CRITÉRIOS NAS ÁREAS SELECIONADAS 46
QUADRO 04: DISTÂNCIA DA UTVR EM RELAÇÃO ÀS SEDES MUNICIPAIS DA AII. 77
QUADRO 05: COORDENADAS GEOGRÁFICAS (UTM/UPS, DATUM SAD-69) E FORMAÇÕES VEGETAIS PREDOMINANTES ONDE FORAM APLICADOS OS PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS. AGOSTO/2015 E JANEIRO/2016. 91
QUADRO 06: RESUMO DOS DADOS SECUNDÁRIOS COM AS LOCALIDADES AMOSTRADAS E OS RESPECTIVOS RESULTADOS OBTIDOS PARA ANFÍBIOS E RÉPTEIS. 96
QUADRO 07: COORDENADAS GEOGRÁFICAS (UTM/UPS, DATUM SAD-69) E FORMAÇÕES VEGETAIS PREDOMINANTES ONDE FORAM APLICADOS OS PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS. AGOSTO/2015 E JANEIRO/2016. 97
QUADRO 08: COORDENADAS GEOGRÁFICAS (UTM/UPS, DATUM SAD-69) E FORMAÇÕES VEGETAIS PREDOMINANTES ONDE FORAM APLICADOS OS PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS. AGOSTO/2015 E JANEIRO/2016. 102
QUADRO 09: COORDENADAS GEOGRÁFICAS (UTM/UPS, DATUM SAD-69) ONDE FORAM APLICADOS OS PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS PARA ENTOMOFAUNA. AGOSTO/2015 E JANEIRO/2016. 109
QUADRO 10: CARACTERIZAÇÃO DOS PONTOS DE COLETA DOS ORGANISMOS AQUÁTICOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA EMPREENDIMENTO. AGOSTO/2015 E JANEIRO/2016 112
QUADRO 11: SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA PELO BMWP ADAPTADO POR MONTEIRO ET AL. (2008). 117
QUADRO 12: LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM. 121
QUADRO 13: PARÂMETROS COMPONENTES DO PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO RÁPIDA 122
QUADRO 14: PARÂMETROS AVALIADOS DE QUALIDADE DA ÁGUA 123
QUADRO 15: PARÂMETROS E PESOS RELATIVOS DO IQA. 124
QUADRO 16: CLASSIFICAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS PELO IQA. 124
QUADRO 17: ESCALA DO CRITÉRIO MAGNITUDE NA AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS. 127
QUADRO 18: CRITÉRIOS DE QUANTI/QUALIFICAÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS/OTIMIZADORAS. 128
QUADRO 19: TEMPERATURAS MÉDIAS DAS MÁXIMAS E MÍNIMAS EM ANÁPOLIS 130
QUADRO 20: UMIDADE RELATIVA DO AR EM ANÁPOLIS 131
QUADRO 21: PLUVIOMETRIA MÉDIA MENSAL EM ANÁPOLIS 131
QUADRO 22: VELOCIDADE MÉDIA DOS VENTOS EM ANÁPOLIS 132
QUADRO 23: DIREÇÃO DOS VENTOS EM ANÁPOLIS 132
QUADRO 24: BALANÇO HÍDRICO DE ANÁPOLIS 134
QUADRO 25: RESULTADO DAS SONDAGENS 147
QUADRO 26: COEFICIENTES DE PERMEABILIDADE 149
QUADRO 27: COORDENADAS GEOGRÁFICAS DAS PARCELAS AMOSTRADAS NA AID DO EIA DA UTVR, EM GAMELEIRA DE GOIÁS, DURANTE O PERÍODO SECO E CHUVOSO. 158
QUADRO 28: PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS DAS ESPÉCIES OBSERVADAS NAS PARCELAS REALIZADAS EM ÁREAS DE CERRADO *SENSU STRICTO* NA AID DO EIA DA UTVR, EM GAMELEIRA DE GOIÁS, DURANTE O PERÍODO SECO E CHUVOSO NA REGIÃO. 159
QUADRO 29: PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS DAS ESPÉCIES OBSERVADAS NAS PARCELAS REALIZADAS EM ÁREAS DE MATAS RIPÁRIAS NA AID DO EIA DA UTVR, EM GAMELEIRA DE GOIÁS, DURANTE O PERÍODO SECO E CHUVOSO NA REGIÃO. 162
QUADRO 30: ÍNDICES ECOLÓGICOS DE DIVERSIDADE ESTIMADOS PARA CADA PARCELA AMOSTRADA NA AID DO EIA DA UTVR, DURANTE O PERÍODO SECO E CHUVOSO. 167
QUADRO 31: VALORES DA SIMILARIDADE ENTRE AS PARCELAS REALIZADAS NA ÁREA DO EMPREENDIMENTO. 168
QUADRO 32: COORDENADAS GEOGRÁFICAS DOS TRANSECTOS DE CAMINHAMENTO AMOSTRADOS NA AII DO EIA DA UTVR, EM GAMELEIRA DE GOIÁS, DURANTE O PERÍODO SECO E CHUVOSO. 169
QUADRO 33: LISTAGEM FLORÍSTICA DAS ESPÉCIES OBSERVADAS NA AII DO EIA DA UTVR, EM GAMELEIRA DE GOIÁS, DURANTE O PERÍODO SECO E CHUVOSO. 169
QUADRO 34: LISTA GERAL DAS ESPÉCIES OBSERVADAS NAS PARCELAS E NOS TRANSECTOS REALIZADOS NA PRIMEIRA E SEGUNDA CAMPANHA (PERÍODO SECO E CHUVOSO) NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EIA DA UTVR, EM GAMELEIRA DE GOIÁS. 174
QUADRO 35: LISTA DE ANFÍBIOS REGISTRADOS PARA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA SOMA AMBIENTAL, MUNICÍPIO DE GAMELEIRA DE GOIÁS – GO. AGOSTO DE 2015 E JANEIRO DE 2016. 190
QUADRO 36: ÍNDICE DE SIMILARIDADE DE ANFÍBIOS ENTRE OS AMBIENTES AMOSTRADOS. 197
QUADRO 37: ANFÍBIOS REGISTRADOS NA ÁREA DO EMPREENDIMENTO E DE PROVÁVEIS OCORRÊNCIAS (DADOS SECUNDÁRIOS) NO MUNICÍPIO DE GAMELEIRA DE GOIÁS - GO. 197
QUADRO 38: LISTA DE RÉPTEIS REGISTRADOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA SOMA AMBIENTAL, MUNICÍPIO DE GAMELEIRA DE GOIÁS – GO. AGOSTO DE 2015 E JANEIRO DE 2016. 204
QUADRO 39: ÍNDICE DE SIMILARIDADE DE RÉPTEIS ENTRE OS AMBIENTES AMOSTRADOS. 210
QUADRO 40: RÉPTEIS REGISTRADOS NA ÁREA DO EMPREENDIMENTO E DE PROVÁVEIS OCORRÊNCIAS (DADOS SECUNDÁRIOS) NO MUNICÍPIO DE GAMELEIRA DE GOIÁS - GO. 210
QUADRO 41: LISTA DE AVES REGISTRADAS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA SOMA AMBIENTAL, MUNICÍPIO DE GAMELEIRA DE GOIÁS – GO. AGOSTO DE 2015 E JANEIRO DE 2016. 215
QUADRO 42: ÍNDICES ECOLÓGICOS E CARACTERÍSTICAS DAS AMOSTRAGENS REALIZADAS NOS PONTOS DE COLETA. 224
QUADRO 43: SIMILARIDADE ENTRE OS PONTOS DE COLETA EM RELAÇÃO A CADA PERÍODO AMOSTRAL. 225
QUADRO 44: SIMILARIDADE DA OCORRÊNCIA DE AVES ENTRE OS TIPOS DE AMBIENTES AMOSTRADOS. 228
QUADRO 45: ESPÉCIES SILVESTRES DE AVES COM ALTA INCIDÊNCIA NO BRASIL DE CAPTURA, CAÇA E COMERCIALIZAÇÃO INVENTARIADAS EM ÁREAS SOB INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO. 230

De acordo com o exposto no quadro anterior é possível observar que nas parcelas realizadas em área de cerrado *sensu stricto* na AID do EIA da UTVR, durante o período seco e chuvoso, foram observados 210 indivíduos vegetais e 34 espécies. Das espécies amostradas, as que se destacaram por apresentarem maiores valores de densidade foram *Qualea grandiflora* (Pau terra folha larga), *Diospyros hispida* (Olho de boi) e *Terminalia argentea* (Capitão do campo). Já os valores de dominância foram maiores em *Tabebuia serratifolia* (Ipê amarelo), *Terminalia argentea* (Capitão do campo) e *Ouratea hexasperma* (Vassoura de bruxa). Enquanto que os maiores valores de frequência foram observados em *Qualea grandiflora* (Pau terra folha larga) e *Roupala montana* (Carne de vaca). Já as espécies que apresentaram os maiores valores de IVI (Índice de Valor de Importância) estão representadas na **Figura 86** a seguir.

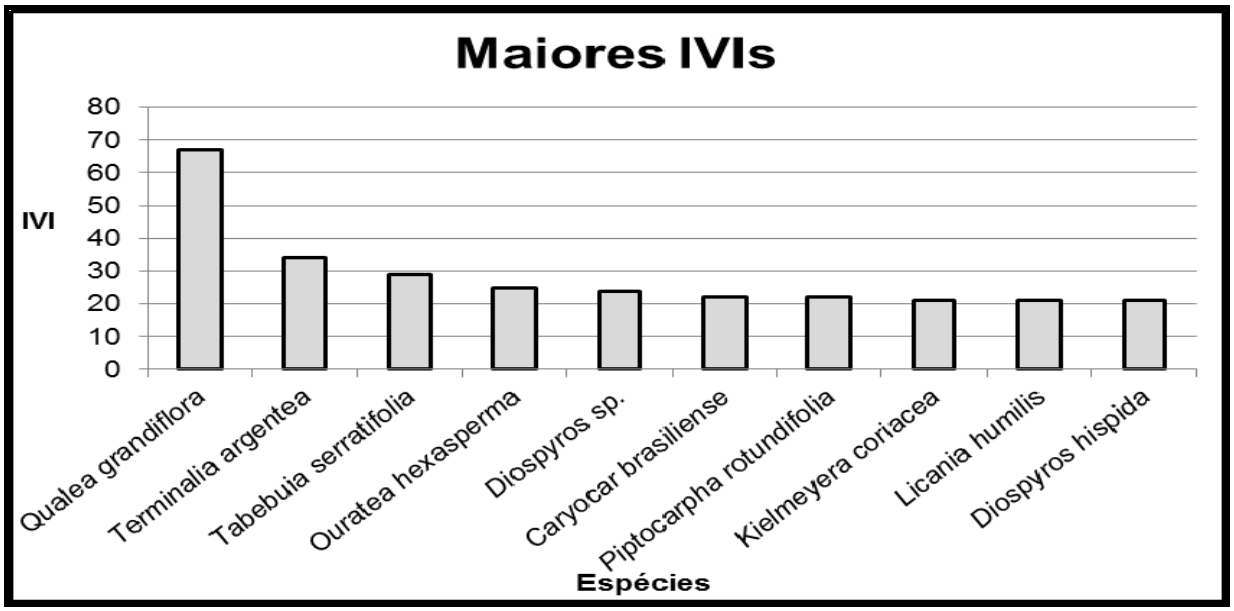


Figura 86: Espécies que apresentaram maiores IVIs nas parcelas amostradas em áreas de cerrado *sensu stricto* na AID do EIA da UTVR, em Gameleira de Goiás, durante o período seco e chuvoso.

As **Figuras 87** a **90** relatam alguns dos espécimes observados nas parcelas realizadas em fragmentos de cerrado *sensu stricto* presentes na AID do EIA da UTVR, em Gameleira de Goiás, durante a estação seca e chuvosa.



Figura 87: Frutos abertos de espécime de *Qualea multiflora* (Pau terra folha miúda - Vochysiaceae) observados em parcela de cerrado *sensu stricto* no período seco na AID.



Figura 88: Flores e frutos de espécime de *Caryocar brasiliense* (Pequi - Caryocaraceae) observados em parcela de cerrado *sensu stricto* no período seco na AID.



Figura 89: Flores de espécime de *Piptocarpha rotundifolia* (Candeia - Asteraceae) observadas em parcela de cerrado *sensu stricto* no período chuvoso na AID.



Figura 90: Flor de espécime de *Solanum lycoparpum* (Lobeira - Solanaceae) observada em parcela de cerrado *sensu stricto* no período chuvoso na AID.

No **Quadro 29** estão os resultados das análises fitossociológicas referentes às espécies amostradas nas parcelas realizadas nas matas ripárias (ciliar e de galeria).

Quadro 29: Parâmetros fitossociológicos das espécies observadas nas parcelas realizadas em áreas de matas ripárias na AID do EIA da UTVR, em Gameleira de Goiás, durante o período seco e chuvoso na região.

ESPÉCIES	NI	Quantidade de parcelas que ocorre	g (m^2)	DA	DR (%)	DoA	DoR (%)	FA	FR (%)	IVI (%)	CAP	DAP
Acacia polyphylla	3	2	*0.0119*	3.7500	0.3597	0.0149	0.9447	25.0000	1.6393	2.9438	38.66667	12.30798
Alchornea triplinervia	1	1	*0.0054*	1.2500	0.1199	0.0067	0.4271	12.5000	0.8197	1.3667	26	8.276057
Anadenanthera peregrina	5	3	*0.0884*	6.2500	0.5995	0.1105	7.0194	37.5000	2.4590	10.0779	105.4	33.54986
Aniba heringeri	5	4	*0.0041*	6.2500	0.5995	0.0051	0.3227	50.0000	3.2787	4.2009	22.6	7.193803
Aspidosperma cylindrocarpon	1	1	*0.0058*	1.2500	0.1199	0.0073	0.4606	12.5000	0.8197	1.4002	27	8.594367
Aspidosperma subincanum	3	1	*0.0323*	3.7500	0.3597	0.0403	2.5612	12.5000	0.8197	3.7406	63.66667	20.26573
Bauhinia rufa	1	1	*0.0259*	1.2500	0.1199	0.0323	2.0529	12.5000	0.8197	2.9925	57	18.14366
Byrsonima sericea	1	1	*0.0161*	1.2500	0.1199	0.0201	1.2795	12.5000	0.8197	2.2191	45	14.32394
Calophyllum brasiliense	123	6	*0.0408*	153.7500	14.7482	0.0511	3.2431	75.0000	4.9180	22.9093	71.64228	22.80444
Cecropia pachystachya	8	3	*0.0100*	10.0000	0.9592	0.0124	0.7907	37.5000	2.4590	4.2089	35.375	11.26021
Cedrela odorata	7	3	*0.0363*	8.7500	0.8393	0.0454	2.8850	37.5000	2.4590	6.1833	67.57143	21.50865
Chrysophyllum marginatum	9	2	*0.0076*	11.2500	1.0791	0.0095	0.6029	25.0000	1.6393	3.3213	30.88889	9.832239
Copaifera langsdorfii	1	1	*0.0268*	1.2500	0.1199	0.0335	2.1256	12.5000	0.8197	3.0651	58	18.46197
Cordiera sessilis	10	2	*0.0066*	12.5000	1.1990	0.0083	0.5241	25.0000	1.6393	3.3625	28.8	9.167325
Coussarea hydrangeifolia	1	1	*0.0161*	1.2500	0.1199	0.0201	1.2795	12.5000	0.8197	2.2191	45	14.32394
Cyathea sp.	2	1	*0.0048*	2.5000	0.2398	0.0060	0.3793	12.5000	0.8197	1.4388	24.5	7.798592
Dendropanax cuneatus	3	1	*0.0021*	3.7500	0.3597	0.0027	0.1686	12.5000	0.8197	1.3479	16.33333	5.199061
Endlicheria paniculata	3	2	*0.0286*	3.7500	0.3597	0.0358	2.2747	25.0000	1.6393	4.2737	60	19.09859
Erythroxylum sp.	1	1	*0.0023*	1.2500	0.1199	0.0029	0.1826	12.5000	0.8197	1.1222	17	5.411268
Eugenia sp.	5	1	*0.0135*	6.2500	0.5995	0.0169	1.0725	12.5000	0.8197	2.4917	41.2	13.11437
Euplassa sp.	4	2	*0.0334*	5.0000	0.4796	0.0417	2.6491	25.0000	1.6393	4.7681	64.75	20.61057
Euterpe edulis	1	1	*0.0103*	1.2500	0.1199	0.0129	0.8189	12.5000	0.8197	1.7585	36	11.45916
Guarea guidonia	42	6	*0.0057*	52.5000	5.0360	0.0071	0.4533	75.0000	4.9180	10.4073	26.78571	8.526158
Guazuma ulmifolia	3	1	*0.0083*	3.7500	0.3597	0.0104	0.6606	12.5000	0.8197	1.8400	32.33333	10.29202
Guettarda pohliana	2	1	*0.0027*	2.5000	0.2398	0.0034	0.2163	12.5000	0.8197	1.2757	18.5	5.888733
Guettarda viburnoides	9	1	*0.0071*	11.2500	1.0791	0.0088	0.5603	12.5000	0.8197	2.4591	29.77778	9.478561
Handroanthus sp.	3	2	*0.0202*	3.7500	0.3597	0.0252	1.6008	25.0000	1.6393	3.5998	50.33333	16.0216
Hirtella glandulosa	1	1	*0.0026*	1.2500	0.1199	0.0032	0.2047	12.5000	0.8197	1.1443	18	5.729578
Lafoensia densiflora	1	1	*0.0575*	1.2500	0.1199	0.0719	4.5652	12.5000	0.8197	5.5047	85	27.05634
Lithrea molleoides	6	1	*0.0231*	7.5000	0.7194	0.0288	1.8311	12.5000	0.8197	3.3702	53.83333	17.13568
Magnolia ovata	111	6	*0.0242*	138.7500	13.3094	0.0303	1.9252	75.0000	4.9180	20.1525	55.1982	17.57013

ESPÉCIES	NI	Quantidade de parcelas que ocorre	g (m^2)	DA	DR (%)	DoA	DoR (%)	FA	FR (%)	IVI (%)	CAP	DAP
Mangifera indica	20	1	*0.1535*	25.0000	2.3981	0.1919	12.1905	12.5000	0.8197	15.4083	138.9	44.21324
Matayba guianensis	1	1	*0.0390*	1.2500	0.1199	0.0487	3.0961	12.5000	0.8197	4.0357	70	22.28169
Maytenus robusta	6	1	*0.0087*	7.5000	0.7194	0.0108	0.6881	12.5000	0.8197	2.2272	33	10.50423
Myracrodruon urundeuva	1	1	*0.0029*	1.2500	0.1199	0.0036	0.2281	12.5000	0.8197	1.1677	19	6.047888
Myrcia sp.	2	1	*0.0050*	2.5000	0.2398	0.0062	0.3949	12.5000	0.8197	1.4544	25	7.957747
Myrcia splendens	1	1	*0.0023*	1.2500	0.1199	0.0029	0.1826	12.5000	0.8197	1.1222	17	5.411268
NI 1	2	1	*0.0065*	2.5000	0.2398	0.0081	0.5132	12.5000	0.8197	1.5727	28.5	9.071832
Ocotea spixiana	1	1	*0.0286*	1.2500	0.1199	0.0358	2.2747	12.5000	0.8197	3.2143	60	19.09859
Pera glabrata	8	1	*0.0322*	10.0000	0.9592	0.0403	2.5578	12.5000	0.8197	4.3367	63.625	20.25247
Persea americana	1	1	*0.0140*	1.2500	0.1199	0.0175	1.1146	12.5000	0.8197	2.0542	42	13.36902
Piper aduncum	10	2	*0.0140*	12.5000	1.1990	0.0175	1.1146	25.0000	1.6393	3.9530	42	13.36902
Platymiscium floribundum	3	1	*0.0693*	3.7500	0.3597	0.0867	5.5042	12.5000	0.8197	6.6836	93.33333	29.70892
Platypodium elegans	3	1	*0.0645*	3.7500	0.3597	0.0806	5.1180	12.5000	0.8197	6.2974	90	28.64789
Protium heptaphyllum	8	1	*0.0292*	10.0000	0.9592	0.0366	2.3223	12.5000	0.8197	4.1012	60.625	19.29754
Protium spruceanum	68	5	*0.0228*	85.0000	8.1535	0.0285	1.8125	62.5000	4.0984	14.0643	53.55882	17.0483
Pseudolmedia laevigata	9	4	*0.0058*	11.2500	1.0791	0.0072	0.4568	50.0000	3.2787	4.8147	26.88889	8.558999
Psychotria sp.	2	1	*0.0037*	2.5000	0.2398	0.0046	0.2921	12.5000	0.8197	1.3516	21.5	6.843663
Rapanea guianensis	1	1	*0.0020*	1.2500	0.1199	0.0025	0.1618	12.5000	0.8197	1.1013	16	5.092958
Rhamnidium elaeocarpus	4	1	*0.0107*	5.0000	0.4796	0.0134	0.8534	12.5000	0.8197	2.1526	36.75	11.69789
Richeria grandis	18	5	*0.0257*	22.5000	2.1583	0.0321	2.0369	62.5000	4.0984	8.2936	56.77778	18.07293
Rudgea viburnoides	1	1	*0.0032*	1.2500	0.1199	0.0040	0.2527	12.5000	0.8197	1.1923	20	6.366198
Siparuna guianensis	4	2	*0.0022*	5.0000	0.4796	0.0027	0.1720	25.0000	1.6393	2.2910	16.5	5.252113
Styrax camporum	20	5	*0.0082*	25.0000	2.3981	0.0102	0.6490	62.5000	4.0984	7.1455	32.05	10.20183
Tabebuia roseoalba	1	1	*0.0081*	1.2500	0.1199	0.0102	0.6470	12.5000	0.8197	1.5866	32	10.18592
Tapirira guianensis	81	6	*0.0182*	101.2500	9.7122	0.0228	1.4491	75.0000	4.9180	16.0793	47.88889	15.24351
Tapura amazonica	4	1	*0.0059*	5.0000	0.4796	0.0074	0.4692	12.5000	0.8197	1.7685	27.25	8.673944
Terminalia phaeocarpa	1	1	*0.0035*	1.2500	0.1199	0.0044	0.2786	12.5000	0.8197	1.2182	21	6.684508
Virola sebifera	2	1	*0.0097*	2.5000	0.2398	0.0122	0.7740	12.5000	0.8197	1.8335	35	11.14085
Virola urbaniana	70	5	*0.0729*	87.5000	8.3933	0.0911	5.7868	62.5000	4.0984	18.2785	95.7	30.46226
Xylopia emarginata	105	6	*0.0066*	131.2500	12.5899	0.0083	0.5262	75.0000	4.9180	18.0341	28.85714	9.185514
TOTAL	**834**	**-**	***1.259424***	**1042.5**	**100**	**1.574281**	**100**	**1525**	**100**	**300**	**2702.861**	**860.3473**

Legenda: NI = Número de Indivíduos, g = Área seccional de cada espécie, DA = Densidade Absoluta (ind.ha^{-1}), DR = Densidade Relativa (%), DoA = Dominância Absoluta ($m^2.ha^{-1}$), DoR = Dominância Relativa (%), FA = Frequência Absoluta, FR = Frequência Relativa (%), IVI = Índice de Valor de Importância (%), CAP = Circunferência à Altura do Peito, DAP = Diâmetro à Altura do Peito.

De acordo com o exposto no quadro anterior é possível observar que nas parcelas realizadas em matas ripárias presentes na AID do EIA da UTVR, durante o período seco e chuvoso, foram observados 834 indivíduos vegetais, com 54 espécies, sete táxons identificados em nível de gênero e um táxon não identificado. Das espécies amostradas, as que se destacaram por apresentarem maiores valores de densidade foram *Calophyllum brasiliense* (Landi), *Magnolia ovata* (Pinha do brejo) e *Xylopia emarginata* (Pindaíba do brejo). Já os valores de dominância foram maiores em *Mangifera indica* (Mangueira), *Anadenanthera peregrina* (Angico vermelho) e *Virola urbaniana* (Ucuúba). Enquanto que os maiores valores de frequência foram observados em *Calophyllum brasiliense* (Landi), *Guarea guidonia* (Marinheiro), *Magnolia ovata* (Pinha do brejo), *Tapirira guianensis* (Pombeiro) e *Xylopia emarginata* (Pindaíba do brejo). Já as espécies que apresentaram os maiores valores de IVI (Índice de Valor de Importância) estão representadas na **Figura 91** a seguir.

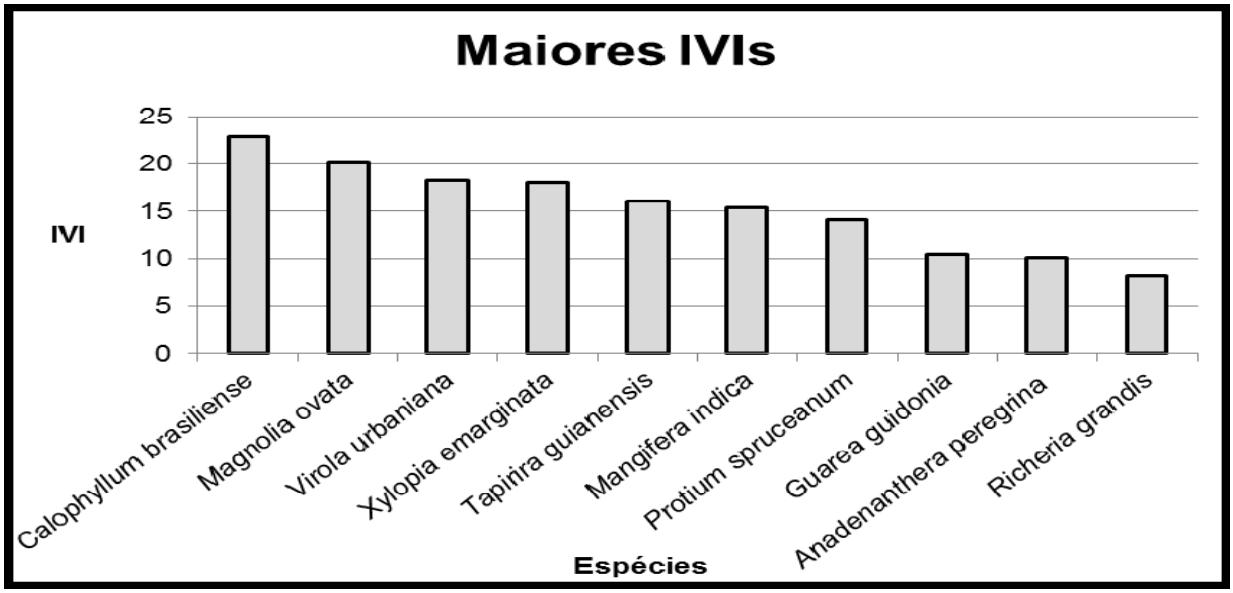


Figura 91: Espécies que apresentaram maiores IVIs nas parcelas amostradas em áreas de matas ripárias na AID do EIA da UTVR, em Gameleira de Goiás, durante o período seco e chuvoso.

As **Figuras 92** e **93** ilustram alguns dos espécimes observados nas parcelas realizadas em matas ciliares e de galeria presentes na AID, durante a estação seca e chuvosa.



Figura 92: Fruto seco e aberto de espécime de *Magnolia ovata* (Pinha do brejo - Magnoliaceae) observado em parcela de cerrado *sensu stricto* no período seco na AID.



Figura 93: Frutos de espécime de *Calophyllum brasiliense* (Landi - Calophyllaceae) observados em parcela de cerrado *sensu stricto* no período chuvoso na AID.

5.2.1.3.2. Análise da Estrutura vertical

Sabe-se que amostrar todas as espécies de um determinado habitat é uma tarefa humanamente inviável. Por isso, existem estimativas e métodos que se aproximam da diversidade real de um determinado local. Porém, a diversidade e a riqueza de espécies de um habitat dependem em grande parte do esforço amostral desprendido (Barros 2007).

Para este estudo foi realizada a curva do coletor para a amostragem realizada através das parcelas na AID do EIA da UTVR, no período seco e período chuvoso. Essa curva consiste em um método utilizado para avaliar a suficiência da amostragem, bem como estimar a riqueza de espécies a partir dos dados coletados em campo. Essa curva evidencia o acúmulo de espécies diferentes que foram visualizadas tendo como base o aumento do esforço da amostragem (Santos 2006).

A curva do coletor foi elaborada através do programa *EstimateS Win* 8.2 (Colwell 2006) com 1.000 aleatorizações. Para realizar a análise, foi produzida uma matriz com os dados coletados, onde as linhas correspondiam às espécies registradas e as colunas correspondiam à abundância das espécies distribuídas entre as parcelas amostradas. A riqueza de espécies na área foi estimada através do método não paramétrico Jackknife 1 (Heltshe & Forrester 1983).

Alguns dos estimadores de riqueza que possibilitam estimar o número total de espécies a partir de dados obtidos por coletas e métodos diferenciados é o Jackknife, o qual foi utilizado neste estudo. O método Jackknife 1 é utilizado para estimar a riqueza total de um determinado local utilizando o número de espécies presentes em apenas uma das amostras.

Além disso, utilizamos a curva do coletor, que é uma técnica que surgiu da relação espécie-área e é considerada de grande importância na caracterização de comunidades vegetais.

A curva do coletor e os resultados do Jackknife 1, referentes às parcelas realizadas nesta campanha do período seco na região, estão representados na **Figura 94**. A curva de acumulação de espécies é utilizada com o objetivo de determinar a suficiência amostral do estudo fitossociológico.

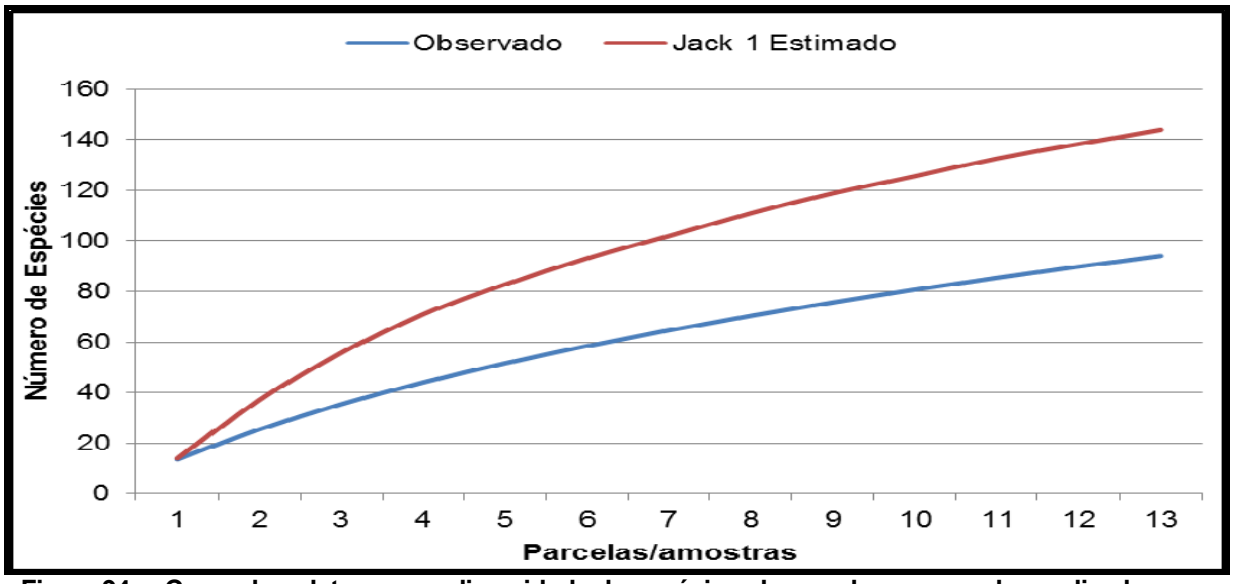


Figura 94: Curva do coletor com a diversidade de espécies observada nas parcelas realizadas e a diversidade de espécies estimada pelo método Jackknife 1.

A suficiência amostral trata-se de um conceito quantitativo amplamente utilizado em estudos fitossociológicos para avaliar a representatividade da amostra utilizada, ou seja, verificar se a comunidade vegetal da área de estudo foi realmente representada quanto a sua composição e densidade de indivíduos por espécie (Schilling & Batista 2007).

A partir da análise da **Figura 94**, verifica-se que a curva do coletor, não atingiu a assíntota, porém apresentou uma tendência em se estabilizar e se tornar horizontal. Com isso, pode-se considerar que existe também a tendência ao aumento do número real de espécies presentes no local do estudo, mas que a amostragem realizada representou bem a comunidade da AID. Ainda na figura anterior, a riqueza estimada das parcelas está sendo representada pelo método Jackknife 1.

Para esta etapa do estudo, a amostragem realizada foi suficiente para representar a diversidade vegetal presente na área do empreendimento. Para futuros estudos e processos, como de supressão vegetal, caso haja a necessidade, poderão ser realizados novos esforços amostrais a fim de se alcançar um maior detalhamento das espécies

presentes na área do empreendimento, como inventários, volumetria e uso e aproveitamento de madeira.

Para estimar os índices ecológicos (riqueza, número de indivíduos, diversidade e equitabilidade) foi utilizado o programa *PAST* 2.1 (Hammer *et al*. 2001). Os índices de diversidade e equitabilidade das espécies vegetais serão determinados tendo como base o índice de Shannon-Wiener e de Equitabilidade (Magurran 1988), respectivamente. Seguem as fórmulas abaixo:

$$H = -\sum(p_i).\log(p_i) \quad \text{e} \quad E = H/H_{max}$$

Onde:

p = proporção de abundância da espécie *i*;

H_{max} = diversidade máxima ou diversidade de espécies através de condições de máxima equitabilidade.

Sendo assim, os índices ecológicos de diversidade que foram estimados neste estudo estão representados no **Quadro 30**.

Quadro 30: Índices ecológicos de diversidade estimados para cada parcela amostrada na AID do EIA da UTVR, durante o período seco e chuvoso.

Índices de diversidade	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13
Riqueza	17	7	10	12	9	13	13	30	13	15	22	8	15
Indivíduos	52	34	52	35	30	94	87	129	125	208	71	22	105
Shannon	2,494	1,282	1,457	1,952	1,518	2,053	2,03	2,432	2,013	2,149	2,185	1,859	2,333
Equitabilidade	0,8804	0,6588	0,6329	0,7855	0,6908	0,8006	0,7914	0,7151	0,7849	0,7937	0,7069	0,8938	0,8614

De acordo com os índices ecológicos apresentados, observou-se que o número de espécies em cada amostra está representado pela riqueza, que foi maior na Parcela (P8). O maior número de indivíduos foi observado na Parcela 10 (P10). O Índice de Shannon considera peso igual para as espécies raras e abundantes, de forma que quanto maior o valor de H maior será a diversidade florística da amostra. Sendo assim, o Índice de Shannon (H) foi maior na Parcela 1 (P1). O valor de equitabilidade expressa a maneira pela qual o número de indivíduos está distribuído entre as espécies, indicando se as espécies apresentam abundância semelhante ou divergente. Seu valor varia de 0 (uniformidade mínima) a 1 (uniformidade máxima). Desta forma, a equitabilidade obteve seu maior valor na Parcela 12 (P12).

Em relação à similaridade na composição de espécies das parcelas, foi utilizado o Índice de Similaridade de Bray-Curtis, o qual varia de 0 (similaridade) a 1 (dissimilaridade) e não considera as duplas-ausências, além de ser fortemente influenciado pelas espécies dominantes, enquanto as raras exercem pouca influência em seu valor. A similaridade entre as parcelas da AID do empreendimento, obtida através do Índice de Bray-Curtis, está descrita no **Quadro 31** e representada pelo Cluster de similaridade ilustrado na **Figura 95**.

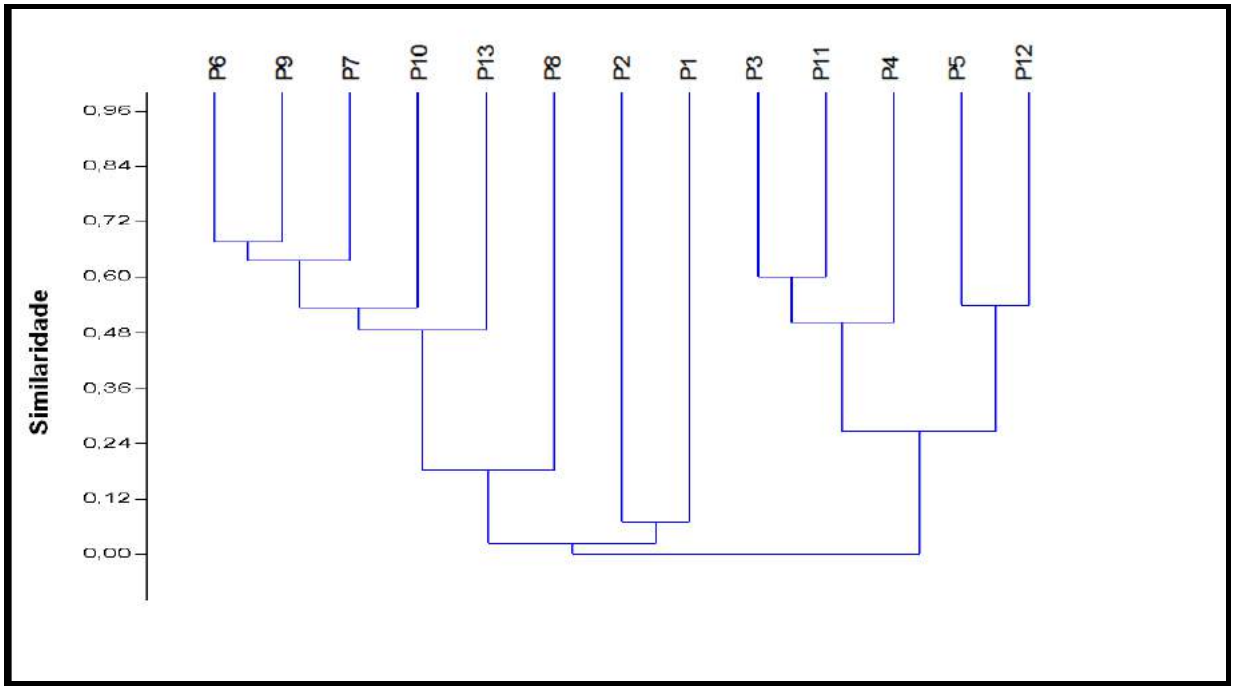


Figura 95: Cluster de similaridade entre as parcelas realizadas na AID do EIA da UTVR, gerado pelo índice de Bray-Curtis.

Quadro 31: Valores da similaridade entre as parcelas realizadas na área do empreendimento.

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13
P1	1	0,069767	0,019231	0	0	0	0	0,066298	0,011299	0	0	0	0
P2	0,069767	1	0	0	0	0,03125	0,082645	0,01227	0,025157	0,016529	0	0	0,02878
P3	0,019231	0	1	0,55172	0,17073	0	0	0	0	0	0,60163	0,16216	0
P4	0	0	0,55172	1	0,33846	0	0	0	0	0	0,45283	0,2807	0
P5	0	0	0,17073	0,33846	1	0	0	0	0	0	0,31683	0,53846	0
P6	0	0,03125	0	0	0	1	0,64088	0,12556	0,6758	0,57616	0	0	0,57286
P7	0	0,082645	0	0	0	0,64088	1	0,16667	0,63208	0,48136	0	0	0,40625
P8	0,066298	0,01227	0	0	0	0,12556	0,16667	1	0,22835	0,23145	0	0	0,15385
P9	0,011299	0,025157	0	0	0	0,6758	0,63208	0,22835	1	0,54655	0	0	0,53913
P10	0	0,016529	0	0	0	0,57616	0,48136	0,23145	0,54655	1	0	0	0,42812
P11	0	0	0,60163	0,45283	0,31683	0	0	0	0	0	1	0,32258	0
P12	0	0	0,16216	0,2807	0,53846	0	0	0	0	0	0,32258	1	0
P13	0	0,028777	0	0	0	0,57286	0,40625	0,15385	0,53913	0,42812	0	0	1

De acordo com a análise da **Figura 95** e do **Quadro 31**, nota-se que as amostras mais semelhantes quanto à composição de espécies são as Parcelas 6 e 9 (P6 e P9). Alguns pares de parcelas não apresentaram nenhuma similaridade quanto à sua composição de espécies (zero).

Outra observação que pode ser feita, a partir do Cluster de similaridade gerado, é que as parcelas mais similares quanto à composição de espécies foram amostradas em uma mesma fitofisionomia, formando assim dois grupos: parcelas realizadas em cerrado *sensu stricto* e parcelas realizadas em matas ripárias. Esse resultado é bastante interessante, pois permite concluir que a vegetação presente nos fragmentos amostrados na AID do empreendimento é característica de seu tipo fitofisionômico e que esses ambientes apresentam favorável grau de preservação.

5.2.1.4. ANÁLISE FLORÍSTICA

Com o objetivo de uma melhor caracterização da flora presente na AII do EIA da UTVR, foi realizado um levantamento florístico através da utilização de transectos de caminhamento. Os cinco transectos amostrados estão organizados no **Quadro 32** com suas respectivas coordenadas geográficas.

Quadro 32: Coordenadas geográficas dos transectos de caminhamento amostrados na AII do EIA da UTVR, em Gameleira de Goiás, durante o período seco e chuvoso.

Pontos Amostrais	Coordenadas			Fitofisionomia	Campanha
	Longitude	Latitude	Altitude (m)		
Transecto 01	736365,832	8188384,309	1026,806152	Floresta Estacional Semidecidual	Seca
Transecto 02	737702,895	8188669,960	1003,734619	Floresta Estacional Semidecidual/Cerrado	Seca
Transecto 03	739186,662	8187494,054	1023,922119	Floresta Estacional Semidecidual	Seca
Transecto 04	734876,366	8187608,854	1044,830810	Floresta Estacional Semidecidual/Cerrado	Chuva
Transecto 05	736183,500	8188852,140	987,6328125	Floresta Estacional Semidecidual	Chuva

Neste levantamento florístico foram observados 146 táxons, dos quais 135 foram identificados em nível de espécie, 10 foram identificados em nível de gênero e um foi identificado apenas em nível de família (**Quadro 33**).

Quadro 33: Listagem florística das espécies observadas na AII do EIA da UTVR, em Gameleira de Goiás, durante o período seco e chuvoso.

Espécie	Família	Nome popular
Acacia polyphylla	Fabaceae	Monjoleiro
Aechmea sp.	Bromeliaceae	Copo de vaqueiro
Agonandra brasiliensis	Opiliaceae	Pau marfim
Alibertia edulis	Rubiaceae	Marmelada de cachorro
Anacardium humile	Anacardiaceae	Cajuzinho do campo
Anadenanthera peregrina	Fabaceae	Angico vermelho
Andira inermis	Fabaceae	Morcegueira
Andira vermifuga	Fabaceae	Mata barata
Aniba heringeri	Lauraceae	Canela cheirosa
Apuleia leiocarpa	Fabaceae	Garapa
Aristolochia cymbifera	Aristolochiaceae	Cipó milome/mil homens
Aspidosperma australe	Apocynaceae	Guatambu amarelo
Aspidosperma cylindrocarpon	Apocynaceae	Peroba rosa
Aspidosperma discolor	Apocynaceae	Canela de velho
Aspidosperma subincanum	Apocynaceae	Guatambu
Astronium fraxinifolium	Anacardiaceae	Gonçalo alves

QUADRO 46: DADOS PRIMÁRIOS PARA AVIFAUNA DO EIA/RIMA – SOMA AMBIENTAL (2016) E DADOS SECUNDÁRIOS PARA A BIORREGIÃO. 235
QUADRO 47: SIMILARIDADE ENTRE O EIA/RIMA E OS ESTUDOS REALIZADOS NAS ÁREAS PRÓXIMAS DO EMPREENDIMENTO. 241
QUADRO 48: LISTA DE MAMÍFEROS REGISTRADOS PARA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA SOMA AMBIENTAL, MUNICÍPIO DE GAMELEIRA DE GOIÁS – GO. AGOSTO DE 2015 E JANEIRO DE 2016. 246
QUADRO 49: MAMÍFEROS REGISTRADOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO E DE PROVÁVEIS OCORRÊNCIAS (DADOS SECUNDÁRIOS) NO MUNICÍPIO DE GAMELEIRA – GO. 251
QUADRO 50: ÍNDICES DE DIVERSIDADE B DE BRAY-CURTIS PARA MAMÍFEROS COMPARANDO OS AMBIENTES INVESTIGADOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO. 267
QUADRO 51: LISTA DA ENTOMOFAUNA REGISTRADA PARA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA SOMA AMBIENTAL, MUNICÍPIO DE GAMELEIRA DE GOIÁS – GO. AGOSTO DE 2015 E JANEIRO DE 2016. 271
QUADRO 52: ÍNDICES DE DIVERSIDADE DAS ESPÉCIES DE INSETOS EM RELAÇÃO AOS PONTOS DE COLETA 286
QUADRO 53: SIMILARIDADE (*BRAY-CURTIS*) ENTRE OS PONTOS DE COLETA. 287
QUADRO 54: PONTOS DE COLETA DOS ORGANISMOS AQUÁTICOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA EMPREENDIMENTO. 290
QUADRO 55: CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO TRÓFICO DE CADA AMBIENTE ESTUDADO BASEADO NOS NÍVEIS DE N-AMONIACAL. 295
QUADRO 56: LISTA DE TÁXONS ENCONTRADOS AO LONGO DO PERÍODO DE ESTUDO NAS UNIDADES AMOSTRAIS. 298
QUADRO 57: DADOS QUANTITATIVOS DOS TÁXONS IDENTIFICADOS REFERENTES À CAMPANHA DO PERÍODO CHUVOSO. 300
QUADRO 58: PONTOS DE COLETA DOS ORGANISMOS AQUÁTICOS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA EMPREENDIMENTO. 302
QUADRO 59: COMUNIDADE BENTÔNICA REGISTRADA PARA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA SOMA AMBIENTAL, MUNICÍPIO DE GAMELEIRA DE GOIÁS – GO. AGOSTO DE 2015 E JANEIRO DE 2016. 309
QUADRO 60: CLASSIFICAÇÃO DA QUALIDADE DE ACORDO COM O BMWP. 309
QUADRO 61: CLASSIFICAÇÃO DOS TÁXONS QUANTO SUA BIOINDICAÇÃO A TOLERÂNCIA DOS AMBIENTES SEGUNDO CALLISTO ET AL. (2004). 310
QUADRO 62: LISTA DE PEIXES REGISTRADOS PARA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA SOMA AMBIENTAL, MUNICÍPIO DE GAMELEIRA DE GOIÁS – GO. AGOSTO DE 2015 E JANEIRO DE 2016. 314
QUADRO 63: SIMILARIDADE DE COMPOSIÇÕES DE ESPÉCIES ENTRE OS PONTOS AMOSTRADOS NAS SUB-BACIAS DOS RIOS PIRACANJUBA E CORUMBÁ. 321
QUADRO 64: ÍNDICES DE DIVERSIDADE ALPHA (SHANNON – H' E EQUITABILIDADE – J') PARA OS PONTOS AMOSTRADOS SAZONALMENTE NAS SUB-BACIAS DOS RIOS PIRACANJUBA E CORUMBÁ. 323
QUADRO 65: TABELA DE PONTUAÇÃO DOS PARÂMETROS DO PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO RÁPIDA DA DIVERSIDADE DE HABITATS. 334
QUADRO 66: PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS E BACTERIOLÓGICOS. 337
QUADRO 67: CAMPANHA DE AVALIAÇÃO IQA NO MÊS DE AGOSTO DE 2015 E JANEIRO DE 2016. 339
QUADRO 68: REGIONALIZAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DA AII. 340
QUADRO 69: POPULAÇÃO TOTAL, ESTIMATIVA E VARIAÇÃO ABSOLUTA E RELATIVA. 349
QUADRO 70: DISTRIBUIÇÃO DA POPULAÇÃO POR SEXO. 349
QUADRO 71: DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DA POPULAÇÃO POR FAIXA ETÁRIA. 352
QUADRO 72: POPULAÇÃO RESIDENTE, POR LUGAR DE NASCIMENTO, ANO 2010. 361
QUADRO 73: POPULAÇÃO RESIDENTE, POR NATURALIDADE EM RELAÇÃO AO MUNICÍPIO E À UNIDADE DA FEDERAÇÃO (UF). ANO 2010. 362
QUADRO 74: DENSIDADE DEMOGRÁFICA, ANO 2010. 363
QUADRO 75: POPULAÇÃO E PARTICIPAÇÃO DA RMG NO TOTAL DA POPULAÇÃO DO ESTADO DE GOIÁS. 367
QUADRO 76: PESSOAS OCUPADAS NA SEMANA DE REFERÊNCIA, POR LOCAL DE EXERCÍCIO DO TRABALHO PRINCIPAL - RESULTADOS GERAIS DA AMOSTRA. ANO 2010. 368
QUADRO 77: PRODUTO INTERNO BRUTO A PREÇOS CORRENTES (R$ MIL), CLASSIFICAÇÃO, VALOR ADICIONADO (VA) POR SETOR, PIB *PER CAPITA*, DE GOIÁS, GAMELEIRA DE GOIÁS, ABADIÂNIA, ANÁPOLIS, LEOPOLDO DE BULHÕES E SILVÂNIA. ANO 2013. 370
QUADRO 78: EMPRESAS E OUTRAS ORGANIZAÇÕES (UNIDADES), POR SEÇÃO DA CLASSIFICAÇÃO DE ATIVIDADES (CNAE 2.0). ANO 2013. 374
QUADRO 79: EMPRESAS E OUTRAS ORGANIZAÇÕES (%), POR SEÇÃO DA CLASSIFICAÇÃO DE ATIVIDADES (CNAE 2.0). ANO 2013. 375
QUADRO 80: EMPRESAS E OUTRAS ORGANIZAÇÕES POR FAIXAS DE PESSOAL OCUPADO. ANO 2013. 377
QUADRO 81: CLASSIFICAÇÃO DOS IMÓVEIS RURAIS POR DIMENSÃO, MUNICÍPIOS DA AID E AII. 379
QUADRO 82: DISTRIBUIÇÃO DOS ESTABELECIMENTOS AGROPECUÁRIOS DE ACORDO COM GRUPOS DE ÁREA TOTAL. ANO 2006. 380
QUADRO 83: NÚMERO E ÁREA DOS ESTABELECIMENTOS AGROPECUÁRIOS POR TIPO DE AGRICULTURA QUE DESENVOLVE. ANO 2006. 381
QUADRO 84: LAVOURA TEMPORÁRIA POR TIPO DE PRODUTO. ANO 2014. 383
QUADRO 85: EFETIVO DE REBANHOS POR TIPO. ANO 2014. 384
QUADRO 86: EXTRATIVISMO MINERAL. ANO 2014. 385
QUADRO 87: EMPRESAS E OUTRAS ORGANIZAÇÕES, POR SEÇÃO DA CLASSIFICAÇÃO DE ATIVIDADES (CNAE 2.0) - ANO 2013. 386
QUADRO 88: EMPRESAS E OUTRAS ORGANIZAÇÕES, POR SEÇÃO DA CLASSIFICAÇÃO DE ATIVIDADES (CNAE 2.0) - ANO 2013. 388
QUADRO 89: RECEITA E DESPESAS DOS MUNICÍPIOS DA AID E AII. 390
QUADRO 90: REPASSE DE FUNDO DE PARTICIPAÇÃO DOS MUNICÍPIOS (FPM) AOS MUNICÍPIOS DA AID E AII. 391
QUADRO 91: ARRECADAÇÃO DE ICMS (R$ MIL). MUNICÍPIOS DA AID E AII. 392

Espécie	Família	Nome popular
Astronium graveolens	Anacardiaceae	Guaritá
Bauhinia rufa	Fabaceae	Pata de vaca
Bowdichia virgilioides	Fabaceae	Sucupira preta
Brosimum gaudichaudii	Moraceae	Mama cadela
Byrsonima pachyphylla	Malpighiaceae	Murici do campo
Byrsonima sericea	Malpighiaceae	Murici da mata
Callisthene major	Vochysiaceae	João farinha
Calophyllum brasiliense	Calophyllaceae	Landi
Campomanesia xanthocarpa	Myrtaceae	Gabiroba
Cardiopetalum calophyllum	Annonaceae	Embira branca
Cariniana estrellensis	Lecythidaceae	Jequitibá
Caryocar brasiliense	Caryocaraceae	Pequi
Casearia decandra	Salicaceae	Espeteiro
Cecropia pachystachya	Urticaceae	Embaúba
Cheiloclinium cognatum	Celastraceae	Bacupari da mata
Chrysophyllum marginatum	Sapotaceae	Uvinha vermelha
Connarus suberosus	Connaraceae	Brinco de princesa
Copaifera langsdorfii	Fabaceae	Óleo
Cordiera sessilis	Rubiaceae	Marmelada preta
Costus spiralis	Costaceae	Cana de macaco
Coussarea hydrangeifolia	Rubiaceae	Folha de couro
Cupania vernalis	Sapindaceae	Camboatá/Assa leitão
Curatella americana	Dilleniaceae	Lixeira
Cyathea sp.	Cyatheaceae	Samambaiaçu
Cybianthus sp.	Primulaceae	Falsa pororoca
Cybistax antisyphilitica	Bignoniaceae	Ipê verde
Davilla elliptica	Dilleniaceae	Lixeirinha
Dendropanax cuneatus	Araliaceae	Maria mole
Dimorphandra mollis	Fabaceae	Faveiro
Diospyros hispida	Ebenaceae	Olho de boi
Emmotum nitens	Icacinaceae	Sobre
Eriotheca pubescens	Malvaceae	Paina do campo
Erythroxylum deciduum	Erythroxylaceae	Mercúrio do campo
Erythroxylum tortuosum	Erythroxylaceae	Mercúrio
Eugenia sp.	Myrtaceae	Jambolão da mata
Euplassa sp.	Proteaceae	Carvalho brasileiro
Euterpe edulis	Arecaceae	Palmito
Ficus gomelleira	Moraceae	Gameleira
Fridericia florida	Bignoniaceae	Cipó neve
Guapira noxia	Nyctaginaceae	João mole
Guarea guidonia	Meliaceae	Marinheiro
Guazuma ulmifolia	Sterculiaceae	Mutamba
Guettarda pohliana	Rubiaceae	Veludo vermelho
Handroanthus ochraceus	Bignoniaceae	Ipê do cerrado
Hedychium coronarium	Zingiberaceae	Lírio do brejo
Helicteres sacarolha	Malvaceae	Saca rolha
Hirtella glandulosa	Chrysobalanaceae	Bosta de rato
Hirtella gracilipes	Chrysobalanaceae	60 galhas
Hyeronima alchorneoides	Phyllanthaceae	Margonçalo
Hymenaea courbaril	Fabaceae	Jatobá
Hymenaea stigonocarpa	Fabaceae	Jatobá do campo
Hyptidendron asperrimum	Lamiaceae	Catinga de bode
Inga marginata	Fabaceae	Ingá feijão
Inga vera	Fabaceae	Ingá banana
Ixora brevifolia	Rubiaceae	Caferana
Jacaranda mimosifolia	Fabaceae	Jacarandá bico de pato
Lafoensia densiflora	Lythraceae	Pacari da mata

Espécie	Família	Nome popular
Lamanonia ternata	Cunoniaceae	Cangalheiro
Leptolobium dasycarpum	Fabaceae	Chapadinha
Licania apetala	Chrysobalanaceae	Caripé
Licania humilis	Chrysobalanaceae	Oití do cerrado
Lithrea molleoides	Anacardiaceae	Aroeirinha
Luehea divaricata	Malvaceae	Açoita cavalo
Machaerium villosum	Fabaceae	Jacarandá
Magnolia ovata	Magnoliaceae	Pinha do brejo
Matayba guianensis	Sapindaceae	Camboatá
Maytenus robusta	Celastraceae	Coração de bugre
Miconia sp.	Melastomataceae	NI
Micropholis venulosa	Sapotaceae	Uvinha
Mouriri guianensis	Melastomataceae	Puçá da mata
Myrcia laruotteana	Myrtaceae	Araçá do brejo
Myrcia splendens	Myrtaceae	Cambuí
Nectandra cuspidata	Lauraceae	Canelinha
NI	Loranthaceae	Erva de passarinho
Ocotea spixiana	Lauraceae	Canela amarela
Ormosia arborea	Fabaceae	Tento
Ouratea castaneifolia	Ochnaceae	Folha de castanha
Passiflora sp.	Passifloraceae	Maracujá do mato
Pera glabrata	Peraceae	Seca ligeiro
Philodendron sp.	Arecaceae	Imbé
Piper aduncum	Piperaceae	Jaborandi
Piper arboreum	Piperaceae	Falso jaborandi
Piptocarpha rotundifolia	Asteraceae	Candeia
Platymiscium floribundum	Fabaceae	Feijão cru
Platypodium elegans	Fabaceae	Canzileiro
Pouteria gardneri	Sapotaceae	Aguaí
Pouteria torta	Sapotaceae	Guapeva
Protium spruceanum	Burseraceae	Amescla
Pseudobombax longiflorum	Malvaceae	Embiruçu folha lisa
Pseudobombax tomentosum	Malvaceae	Embiruçu folha peluda
Pseudolmedia laevigata	Moraceae	Moraceae chocolate
Qualea grandiflora	Vochysiaceae	Pau terra folha larga
Qualea parviflora	Vochysiaceae	Pau terra vermelho
Randia armata	Rubiaceae	Veludo de espinho
Rapanea guianensis	Primulaceae	Pororoca
Rhamnidium elaeocarpus	Rhamnaceae	Cabriteiro
Rheedia gardneriana	Clusiaceae	Bacupari
Richeria grandis	Phyllanthaceae	Pau de Santa Rita
Roupala montana	Proteaceae	Carne de vaca
Schefflera morototoni	Araliaceae	Mandiocão
Serjania caracasana	Sapindaceae	Cipó quina
Simarouba amara	Simaroubaceae	Caixeta
Siparuna guianensis	Siparunaceae	Negramina
Sloanea guianensis	Elaeocarpaceae	Pateiro
Smilax brasiliensis	Smilacaceae	Cipó japecanga
Solanum lycoparpum	Solanaceae	Lobeira
Sterculia striata	Malvaceae	Chichá
Stevia sp.	Asteraceae	Brinco de mulata
Stryphnodendron adstringens	Fabaceae	Barbatimão
Styrax camporum	Bignoniaceae	Laranjinha
Styrax ferrugineus	Bignoniaceae	Laranjinha do campo
Swartzia parvipetala	Fabaceae	Banha de galinha
Syagrus oleracea	Arecaceae	Guariroba
Tabebuia avellanedae	Bignoniaceae	Ipê roxo
Tabebuia roseoalba	Bignoniaceae	Ipê branco
Tachigali aurea	Fabaceae	Tatarena
Tapirira guianensis	Anacardiaceae	Pombeiro
Tapura amazonica	Dichapetalaceae	Pau de bicho
Terminalia argentea	Combretaceae	Capitão do campo

Espécie	Família	Nome popular
Terminalia glabrescens	Combretaceae	Amarelinho
Terminalia phaeocarpa	Combretaceae	Capitão do mato
Toulicia sp.	Sapindaceae	Cheiro de barata
Vatairea macrocarpa	Fabaceae	Sucupira amargosa
Vernonanthura ferruginea	Asteraceae	Assa peixe branco
Virola sebifera	Myristicaceae	Bicuíba
Virola urbaniana	Myristicaceae	Ucuúba
Vitex polygama	Lamiaceae	Tarumã
Vochysia tucanorum	Vochysiaceae	Pau de tucano
Xylopia emarginata	Annonaceae	Pindaíba do brejo
Zanthoxylum rhoifolium	Rutaceae	Mamica de porca

A seguir, nas **Figuras 96 a 101,** serão ilustrados alguns espécimes observados nos transectos de caminhamento realizados na AII do EIA da UTVR, em Gameleira de Goiás, durante a estação seca e chuvosa.



Figura 96: Flores e fruto de um espécime de *Callisthene major* (João farinha - Vochysiaceae) observados em transecto realizado no período seco na AII.



Figura 97: Inflorescência de um espécime de *Curatella americana* (Lixeira - Dilleniaceae) observada em transecto realizado no período seco na AII.



Figura 98: Espécime de *Aechmea* sp. (Copo de vaqueiro - Bromeliaceae) observado em transecto realizado no período seco na AII.



Figura 99: Frutos abertos de um espécime de *Qualea grandiflora* (Pau terra da folha larga - Vochysiaceae) observados em transecto realizado no período seco na AII.



Figura 100: Frutos de um espécime de *Siparuna guianensis* (Negramina - Siparunaceae) observados em transecto realizado no período chuvoso na AII.



Figura 101: Frutos de um espécime de *Rapanea guianensis* (Pororoca - Primulaceae) observados em transecto realizado no período chuvoso na AII.

5.2.1.5. CARACTERIZAÇÃO DAS ESPÉCIES

No **Quadro 34** serão listadas todas as espécies vegetais observadas nas parcelas e nos transectos realizados durante a primeira e segunda campanha (período seco e chuvoso) para a análise fitossociológica e florística da área de abrangência do empreendimento. Cada uma das espécies está representada juntamente com os respectivos aspectos ecológicos, família botânica à qual pertence, nome popular, potencial de uso, hábito, posição ecológica, grau de conservação, índice de endemismo no Brasil e origem. Todas essas informações foram levantadas de acordo com a literatura atual que se encontra disponível e também de acordo com Lorenzi (1992, 1998, 2009). Para isso, foi consultada a Lista de Espécies da Flora do Brasil que está sendo disponibilizada em BFG (2015).

Quadro 34: Lista geral das espécies observadas nas parcelas e nos transectos realizados na primeira e segunda campanha (período seco e chuvoso) na área de influência do EIA da UTVR, em Gameleira de Goiás.

Espécie	Família	Nome popular	Uso potencial	Hábito	Posição Ecológica	Grau de ameaça	Endemismo	Origem
Acacia polyphylla	Fabaceae	Monjoleiro	Marcenaria, tornos e obras internas.	Arbóreo	P	NA	E	Nativa
Agonandra brasiliensis	Opiliaceae	Pau marfim	Marcenaria, lenha, carvão, cortiça, medicinal e arborização.	Arbóreo	-	NA	NE	Nativa
Alchornea triplinervia	Euphorbiaceae	Pau de tamanco	Marcenaria, alimentação animal e reflorestamento.	Arbusto	P	NA	NE	Nativa
Alibertia edulis	Rubiaceae	Marmelada de cachorro	Alimentício, alimento para fauna.	Arbóreo	S	NA	NE	Nativa
Anacardium humile	Anacardiaceae	Cajuzinho do campo	Alimentício, alimento para fauna.	Arbóreo	S	NA	NE	Nativa
Anadenanthera peregrina	Fabaceae	Angico vermelho	Construção civil, marcenaria, lenha, carvão e medicinal.	Arbóreo	P	NA	NE	Nativa
Andira inermis	Fabaceae	Morcegueira	Carpintaria, medicinal, arborização e reflorestamento.	Arbóreo	S	NA	E	Nativa
Andira vermifuga	Fabaceae	Mata barata	Madeireiro e medicinal.	Arbóreo	-	NA	NE	Nativa
Aniba heringeri	Lauraceae	Canela cheirosa	-	Arbusto / Arbóreo	-	NA	E	Nativa
Apuleia leiocarpa	Fabaceae	Garapa	Paisagismo e marcenaria.	Arbóreo	S	NA	NE	Nativa
Aristolochia cymbifera	Aristolochiaceae	Cipó mil homens	-	Cipó	-	NA	NE	Nativa
Aspidosperma australe	Apocynaceae	Guatambu amarelo	Construção civil e paisagismo.	Arbóreo	S	NA	NE	Nativa
Aspidosperma cylindrocarpon	Apocynaceae	Peroba rosa	Construção civil, marcenaria e reflorestamento.	Arbóreo	S	NA	NE	Nativa
Aspidosperma discolor	Apocynaceae	Canela de velho	Construção civil, arborização e reflorestamento.	Arbóreo	S	NA	NE	
Aspidosperma subincanum	Apocynaceae	Guatambu	Construção civil, marcenaria e artesanato.	Arbóreo	S	NA	NE	Nativa
Aspidosperma tomentosum	Apocynaceae	Peroba branca	Marcenaria, caixotaria, brinquedos, artesanato e paisagismo.	Arbóreo	S	NA	NE	Nativa
Astronium fraxinifolium	Anacardiaceae	Gonçalo alves	Construção civil e naval, marcenaria e paisagismo.	Arbóreo	P	P	NE	Nativa
Astronium graveolens	Anacardiaceae	Guaritá	Construção civil, arborização e paisagismo.	Arbóreo	P	NA	NE	Nativa
Bauhinia rufa	Fabaceae	Pata de vaca	Paisagismo e arborização.	Arbóreo	P ou S	NA	NE	Nativa
Bowdichia virgilioides	Fabaceae	Sucupira preta	Paisagismo, arborização e reflorestamento.	Arbóreo	P	NA	NE	Nativa
Brosimum gaudichaudii	Moraceae	Mama cadela	Construção civil, marcenaria, lenha, carão, medicinal, alimentício e reflorestamento.	Arbóreo	S	NA	NE	Nativa
Byrsonima coccolobifolia	Malpighiaceae	Murici folha lisa	Carpintaria e reflorestamento.	Arbusto / Arbóreo	P	NA	NE	Nativa
Byrsonima pachyphylla	Malpighiaceae	Murici do campo	Carpintaria e reflorestamento.	Arbusto / Arbóreo	P ou S	NA	NE	Nativa
Byrsonima sericea	Malpighiaceae	Murici da mata	Alimentício, ornamental e madeireiro.	Arbóreo	S	NA	NE	Nativa

Espécie	Família	Nome popular	Uso potencial	Hábito	Posição Ecológica	Grau de ameaça	Endemismo	Origem
Byrsonima verbascifolia	Malpighiaceae	Murici folha peluda	Marcenaria, lenha, carvão, tinturaria, alimentício e medicinal.	Arbóreo	S	NA	NE	Nativa
Callisthene major	Vochysiaceae	João farinha	Carpintaria, ornamentação, medicinal e arborização.	Arbóreo	S	NA	E	Nativa
Calophyllum brasiliense	Calophyllaceae	Landi	Construção civil, naval, marcenaria, medicinal, paisagismo e reflorestamento.	Arbóreo	P ou S	NA	NE	Nativa
Campomanesia xanthocarpa	Myrtaceae	Gabiroba	Confecção de instrumentos musicais, alimentação animal, recuperação de áreas degradadas e usos alimentícios.	Arbóreo	P ou S	NA	NE	Nativa
Cardiopetalum calophyllum	Annonaceae	Embira branca	Construções rústicas, ferramentas, lenha, carvão e recuperação de áreas degradadas.	Arbóreo	P	NA	NE	Nativa
Cariniana estrellensis	Lecythidaceae	Jequitibá	Construção civil, para caixotaria e lenha, arborização de parques.	Arbóreo	C	NA	NE	Nativa
Caryocar brasiliense	Caryocaraceae	Pequi	Alimentício, construção civil e naval.	Arbóreo	C	P	NE	Nativa
Casearia decandra	Salicaceae	Espeteiro	Caixotaria, lenha, carvão e arborização.	Arbóreo	S	NA	E	Nativa
Cecropia pachystachya	Urticaceae	Embaúba	Caixotaria, pasta celulósica, paisagismo e reflorestamento.	Arbóreo	P	NA	NE	Nativa
Cedrela odorata	Meliaceae	Cedro do brejo	Marcenaria, tabuados e reflorestamento.	Arbóreo	C	NA	NE	Nativa
Cheiloclinium cognatum	Celastraceae	Bacupari da mata	-	Arbóreo	S	NA	NE	Nativa
Chrysophyllum marginatum	Sapotaceae	Uvinha vermelha	Marcenaria, carpintaria, lenha, carvão e reflorestamento.	Arbóreo	P	NA	NE	Nativa
Connarus suberosus	Connaraceae	Brinco de princesa	Marcenaria, carpintaria, lenha e paisagismo.	Arbóreo	S	NA	E	Nativa
Copaifera langsdorfii	Fabaceae	Óleo	Construção civil, marcenaria, arborização e reflorestamento.	Arbóreo	P ou S	NA	NE	Nativa
Cordiera sessilis	Rubiaceae	Marmelada preta	-	Arbusto	-	NA	NE	Nativa
Costus spiralis	Costaceae	Cana de macaco	-	Arbusto	P	NA	NE	Nativa
Coussarea hydrangeifolia	Rubiaceae	Folha de couro	Paisagismo, marcenaria, lenha e reflorestamento.	Arbóreo	P	NA	NE	Nativa
Cupania vernalis	Sapindaceae	Camboatá/Assa leitão	Marcenaria, lenha, carvão, paisagismo e reflorestamento.	Arbóreo	S	NA	NE	Nativa
Curatella americana	Dilleniaceae	Lixeira	Carpintaria, marcenaria e paisagismo.	Arbóreo	S	NA	NE	Nativa
Cybistax antisyphilitica	Bignoniaceae	Ipê verde	Construção civil, paisagismo e reflorestamento.	Arbóreo	P	NA	NE	Nativa
Davilla elliptica	Dilleniaceae	Lixeirinha	Alimento para fauna, madeireiro e medicinal.	Arbóreo	P	NA	NE	Nativa
Dendropanax cuneatus	Araliaceae	Maria mole	-	Arbóreo	-	NA	NE	Nativa
Dimorphandra mollis	Fabaceae	Faveiro	Caixotaria e recuperação de áreas degradadas.	Arbóreo	P	NA	NE	Nativa

Espécie	Família	Nome popular	Uso potencial	Hábito	Posição Ecológica	Grau de ameaça	Endemismo	Origem
Diospyros hispida	Ebenaceae	Olho de boi	Construções rústicas, ferramentas, lenha e carvão.	Arbóreo	S	NA	NE	Nativa
Emmotum nitens	Icacinaceae	Sobre	Construção civil, caixotaria, lenha, carvão e arborização.	Arbóreo	S	NA	E	Nativa
Endlicheria paniculata	Lauraceae	Canela do brejo	Construção civil, marcenaria, caixotaria, lenha e carvão.	Arbóreo	S	NA	NE	Nativa
Enterolobium gummiferum	Fabaceae	Tamboril do cerrado	Construção civil, medicinal, curtume e arborização.	Arbóreo	C	NA	E	Nativa
Eriotheca pubescens	Malvaceae	Paina do campo	Caixotaria, paisagismo e reflorestamento.	Arbóreo	P	NA	NE	Nativa
Erythroxylum deciduum	Erythroxylaceae	Mercúrio do campo	Marcenaria leve, reflorestamento e alimentação de animais.	Arbusto / Arbóreo	P	NA	NE	Nativa
Erythroxylum tortuosum	Erythroxylaceae	Mercúrio	-	Arbusto / Arbóreo	-	NA	NE	Nativa
Euterpe edulis	Arecaceae	Palmito	Construções rurais, celulose, alimentício e paisagismo.	Erva	P ou S	A	NE	Nativa
Ficus gomelleira	Moraceae	Gameleira	Reflorestamento.	Arbóreo	P	NA	NE	Nativa
Fridericia florida	Bignoniaceae	Cipó neve	-	Liana	P	NA	NE	Nativa
Guapira noxia	Nyctaginaceae	João mole	-	Arbóreo	P	NA	E	Nativa
Guarea guidonia	Meliaceae	Marinheiro	Construção civil e naval, carpintaria, caixotaria, paisagismo e reflorestamento.	Arbóreo	S	NA	NE	Nativa
Guazuma ulmifolia	Sterculiaceae	Mutamba	Construções internas, caixotaria, pasta celulósica, paisagismo e reflorestamento.	Arbóreo	P	NA	NE	Nativa
Guettarda pohliana	Rubiaceae	Veludo vermelho	Ornamentação.	Arbusto	S	NA	E	Nativa
Guettarda viburnoides	Rubiaceae	Angélica	Ferramentas, lenha, carvão, alimentício, paisagismo, arborização e reflorestamento.	Arbóreo	S	NA	E	Nativa
Hancornia speciosa	Apocynaceae	Mangaba	Caixotaria, lenha, carvão, alimentício e arborização.	Arbóreo	P	NA	NE	Nativa
Handroanthus ochraceus	Bignoniaceae	Ipê do cerrado	Postes, construção civil, paisagismo, arborização urbana e recuperação de áreas degradadas.	Arbóreo	P	P	NE	Nativa
Hedychium coronarium	Zingiberaceae	Lírio do brejo	Ornamentação.	Herbáceo	S	NA	NE	Naturalizada
Helicteres sacarolha	Malvaceae	Saca rolha	-	Subarbusto	-	NA	NE	Nativa
Hirtella glandulosa	Chrysobalanaceae	Bosta de rato	Construção civil, ferramentas e paisagismo.	Arbóreo	S	NA	NE	Nativa
Hirtella gracilipes	Chrysobalanaceae	60 galhas	-	Arbóreo; arbustivo	-	NA	NE	Nativa
Hyeronima alchorneoides	Phyllanthaceae	Margonçalo	Construção civil, de embarcações e de chassis de caminhões.	Arbóreo	S	NA	NE	Nativa

Espécie	Família	Nome popular	Uso potencial	Hábito	Posição Ecológica	Grau de ameaça	Endemismo	Origem
Hymenaea courbaril	Fabaceae	Jatobá	Construção civil, acabamentos internos, móveis, arborização e reflorestamentos.	Arbóreo	C	NA	NE	Nativa
Hymenaea stigonocarpa	Fabaceae	Jatobá do campo	Construção civil, acabamentos internos, móveis, arborização e reflorestamentos.	Arbóreo	C	NA	NE	Nativa
Hymenaea stigonocarpa	Fabaceae	Jatobá do campo	Construção civil e naval, arborização, alimentício e reflorestamento.	Arbóreo	S	NA	NE	Nativa
Hyptidendron asperrimum	Lamiaceae	Catinga de bode	-	Arbóreo; arbustivo	-	NA	E	Nativa
Inga marginata	Fabaceae	Ingá feijão	Caixotaria, lenha, carvão e alimentício.	Arbóreo	P	NA	NE	Nativa
Inga vera	Fabaceae	Ingá banana	Caixotaria, lenha, carvão e alimentício.	Arbóreo	P	NA	NE	Nativa
Ixora brevifolia	Rubiaceae	Caferana	-	Arbóreo; arbustivo	P	NA	Desconhecido	Nativa
Jacaranda mimosifolia	Fabaceae	Jacarandá bico de pato	-	Arbóreo	-	NA	NE	Nativa
Kielmeyera coriacea	Calophyllaceae	Pau santo	Produção de madeira, carvão, celulose e medicinal.	Arbóreo	S	NA	NE	Nativa
Lafoensia pacari	Lythraceae	Pacari	Construção civil, marcenaria, tabuados, paisagismo e arborização.	Arbóreo	P	NA	NE	Nativa
Lafoensia densiflora	Lythraceae	Pacari da mata	Construção civil, marcenaria, tabuados, paisagismo e arborização.	Arbóreo	P	NA	NE	Nativa
Lamanonia ternata	Cunoniaceae	Cangalheiro	Marcenaria, ornamentação e recuperação de áreas degradadas.	Arbóreo; arbustivo	P	NA	E	Nativa
Leptolobium dasycarpum	Fabaceae	Chapadinha	Marcenaria leve, paisagismo e reflorestamento.	Arbóreo	S	NA	E	Nativa
Licania apetala	Chrysobalanaceae	Caripé	Caixotaria e recuperação de áreas degradadas	Arbóreo	P	NA	NE	Nativa
Licania humilis	Chrysobalanaceae	Oiti do cerrado	Caixotaria e recuperação de áreas degradadas	Arbóreo	P	NA	NE	Nativa
Lithrea molleoides	Anacardiaceae	Aroeirinha	Arborização urbana, uso medicinal.	Arbóreo	P	NA	NE	Nativa
Luehea divaricata	Malvaceae	Açoita cavalo	Móveis, usos diversos, construção civil.	Arbóreo	P	NA	NE	Nativa
Machaerium acutifolium	Fabaceae	Jacarandá do campo	Construção civil, marcenaria, carpintaria, paisagismo, arborização e reflorestamento.	Arbóreo	P	NA	NE	Nativa
Machaerium opacum	Fabaceae	Jacarandá preto	Marcenaria leve, lenha, carvão, arborização e reflorestamento.	Arbóreo	P	NA	NE	Nativa
Machaerium villosum	Fabaceae	Jacarandá	Construção civil, marcenaria, carpintaria, paisagismo, arborização e reflorestamento.	Arbóreo	P	NA	NE	Nativa
Magnolia ovata	Magnoliaceae	Pinha do brejo	-	Arbóreo	-	NA	E	Nativa
Mangifera indica	Anacardiaceae	Mangueira	Alimentício.	Arbóreo	P	NA	NE	Cultivada

Espécie	Família	Nome popular	Uso potencial	Hábito	Posição Ecológica	Grau de ameaça	Endemismo	Origem
Matayba guianensis	Sapindaceae	Camboatá	Marcenaria, carpintaria, paisagismo e reflorestamento.	Arbóreo	C	NA	NE	Nativa
Maytenus robusta	Celastraceae	Coração de bugre	Marcenaria, paisagismo, arborização e reflorestamento.	Arbóreo	S	NA	E	Nativa
Micropholis venulosa	Sapotaceae	Uvinha	Madeireiro e alimento para fauna.	Arbóreo	S	NA	NE	Nativa
Mouriri guianensis	Melastomataceae	Puçá da mata	Alimentício, lenha, carvão, paisagismo e reflorestamento.	Arbóreo	P	NA	E	Nativa
Myracrodruon urundeuva	Anacardiaceae	Aroeira	Construção civil, obras externas e paisagismo.	Arbóreo	P	A	NE	Nativa
Myrcia laruotteana	Myrtaceae	Araçá do brejo	-	Arbóreo	-	NA	NE	Nativa
Myrcia splendens	Myrtaceae	Cambuí	-	Arbóreo	-	NA	E	Nativa
Myrcia tomentosa	Myrtaceae	Goiabinha	Construção civil local, móveis rústicos, lenha e carvão.	Arbóreo	P	NA	NE	Nativa
Nectandra cuspidata	Lauraceae	Canelinha	Marcenaria, lâminas, vigas, arborização e reflorestamento.	Arbóreo	P	NA	NE	Nativa
Ocotea spixiana	Lauraceae	Canela amarela	Construção civil, alimentação de animais e reflorestamento.	Arbóreo	S	NA	E	Nativa
Ormosia arborea	Fabaceae	Tento	Construção civil, marcenaria, arborização e reflorestamento.	Arbóreo	S	NA	E	Nativa
Ouratea castaneifolia	Ochnaceae	Folha de castanha	Construção civil, marcenaria, lenha, carvão, paisagismo, arborização e reflorestamento.	Arbóreo	P	NA	NE	Nativa
Ouratea hexasperma	Ochnaceae	Vassoura de bruxa	Medicinal, paisagismo e reflorestamento.	Arbóreo	-	NA	NE	Nativa
Ouratea spectabilis	Ochnaceae	Pau de cobre	Marcenaria leve, lenha, carvão, arborização e reflorestamentos.	Arbóreo	S	NA	E	Nativa
Pera glabrata	Peraceae	Seca ligeiro	Caixotaria, arborização e reflorestamento.	Arbóreo; arbustivo	P	NA	NE	Nativa
Persea americana	Lauraceae	Abacateiro	Alimentação.	Arbóreo	P	NA	NE	Naturalizada
Piper aduncum	Piperaceae	Jaborandi	-	Arbóreo; arbustivo	-	NA	NE	Nativa
Piper arboreum	Piperaceae	Falso jaborandi	-	Arbóreo; arbustivo	-	NA	NE	Nativa
Piptocarpha rotundifolia	Asteraceae	Candeia	Construção civil, marcenaria leve, carpintaria, lenha, medicinal e reflorestamento.	Arbóreo	P	NA	NE	Nativa
Platymiscium floribundum	Fabaceae	Feijão cru	Construção civil, ornamentação e reflorestamento.	Arbóreo	P	NA	E	Nativa
Platypodium elegans	Fabaceae	Canzileiro	Marcenaria, carpintaria, paisagismo, arborização e reflorestamento.	Arbóreo	P	NA	-	Nativa
Pouteria gardneri	Sapotaceae	Aguaí	Construção civil, marcenaria e alimentício.	Arbóreo	S	NA	NE	Nativa

Espécie	Família	Nome popular	Uso potencial	Hábito	Posição Ecológica	Grau de ameaça	Endemismo	Origem
Pouteria ramiflora	Sapotaceae	Curriola	Acabamentos internos, tabuados, caixotaria, brinquedos, alimento para fauna, paisagismo e reflorestamento.	Arbóreo	S	NA	-	Nativa
Pouteria torta	Sapotaceae	Guapeva	Construção civil, marcenaria, carpintaria, alimentício, arborização e reflorestamento.	Arbóreo	S	NA	NE	Nativa
Protium heptaphyllum	Burseraceae	Amescla	Construção civil, marcenaria, arborização e reflorestamento.	Arbóreo	P ou S	NA	NE	Nativa
Protium spruceanum	Burseraceae	Amescla	Construção civil, marcenaria leve, lenha, carvão, arborização, paisagismo e reflorestamento.	Arbóreo	S	NA	NE	Nativa
Pseudobombax longiflorum	Malvaceae	Embiruçu folha lisa	Caixotaria, enchimento de almofadas e paisagismo.	Arbóreo	C	NA	NE	Nativa
Pseudobombax tomentosum	Malvaceae	Embiruçu folha peluda	Caixotaria, enchimento de almofadas e paisagismo.	Arbóreo	C	NA	NE	Nativa
Pseudolmedia laevigata	Moraceae	Moraceae chocolate	-	Arbóreo	-	NA	NE	Nativa
Qualea grandiflora	Vochysiaceae	Pau terra folha larga	Marcenaria, brinquedos, caixotarias, arborização e reflorestamento.	Arbóreo	P	NA	NE	Nativa
Qualea multiflora	Vochysiaceae	Pau terra folha miúda	Marcenaria, brinquedos, caixotarias, arborização e reflorestamento.	Arbóreo	P	NA	NE	Nativa
Qualea parviflora	Vochysiaceae	Pau terra vermelho	Construção de canoas, caixotaria, arborização e reflorestamento.	Arbóreo; Subarbustivo	P	NA	NE	Nativa
Randia armata	Rubiaceae	Veludo de espinho	Obras internas, marcenaria, lenha, carvão, paisagismo, arborização, alimento para fauna e reflorestamento.	Arbóreo	P	NA	NE	Nativa
Rapanea guianensis	Primulaceae	Pororoca	Obras internas, marcenaria, lenha, carvão, paisagismo, arborização, alimento para fauna e reflorestamento.	Arbóreo	P	NA	-	Nativa
Rhamnidium elaeocarpus	Rhamnaceae	Cabriteiro	Reflorestamento, construções civis e hidráulicas.	Arbóreo	P	NA	NE	Nativa
Rheedia gardneriana	Clusiaceae	Bacupari	Construção civil, alimentício, arborização e reflorestamento.	Arbóreo	S	NA	NE	Nativa
Richeria grandis	Phyllanthaceae	Pau de Santa Rita	-	Arbóreo; arbustivo	-	NA	NE	Nativa
Roupala montana	Proteaceae	Carne de vaca	Construção civil, marcenaria, artesanato, melífera, lenha, carvão e reflorestamento.	Arbóreo	S	NA	NE	Nativa
Roupala montana	Proteaceae	Carne de vaca	Construção civil e naval, carpintaria, móveis, medicinal e paisagismo.	Arbóreo	S	NA	NE	Nativa
Rudgea viburnoides	Rubiaceae	Congonha do gentil	Alimentação de animais, medicinal e reflorestamento.	Arbóreo; arbustivo	S	NA	NE	Nativa
Salvertia convallariodora	Vochysiaceae	Bananeira do campo	Alimentação de animais, ornamentação e reflorestamento.	Arbóreo	S	NA	NE	Nativa

QUADRO 92: PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL (%) DAS FONTES DE ARRECADAÇÃO DE ICMS (R$ MIL). MUNICÍPIOS DA AID E AII - ANO 2014. 393
QUADRO 93: PESSOAS DE 10 ANOS OU MAIS DE IDADE POR CONDIÇÃO DE ATIVIDADE NA SEMANA DE REFERÊNCIA. 394
QUADRO 94: PESSOAS DE 10 ANOS OU MAIS DE IDADE, ECONOMICAMENTE ATIVAS E OCUPADAS NA SEMANA DE REFERÊNCIA, POR SEXO. ANO 2010. 395
QUADRO 95: PESSOAS DE 10 ANOS OU MAIS DE IDADE, ECONOMICAMENTE ATIVAS E OCUPADAS NA SEMANA DE REFERÊNCIA, POR SITUAÇÃO DO DOMICÍLIO. ANO 2010. 396
QUADRO 96: PESSOAS DE 10 ANOS OU MAIS DE IDADE, OCUPADAS NA SEMANA DE REFERÊNCIA, POR CLASSES DE RENDIMENTO NOMINAL MENSAL DO TRABALHO PRINCIPAL. ANO 2010. 397
QUADRO 97: NÚMERO DE EMPREGOS E VARIAÇÃO ANUAL. 398
QUADRO 98: FLUTUAÇÃO DO EMPREGO FORMAL. 399
QUADRO 99: EMPREGO FORMAL (%) POR SETOR DE ATIVIDADE (IBGE) - ANO 2014. 400
QUADRO 100: OCUPAÇÕES (CBO 2002) COM MAIORES ESTOQUES - ANO 2014. 400
QUADRO 101: REMUNERAÇÃO (R$) MÉDIA EM EMPREGO FORMAL, POR SETOR DE ATIVIDADE (IBGE) - ANO 2014. 401
QUADRO 102: AGRAVOS DE NOTIFICAÇÃO COMPULSÓRIA. 406
QUADRO 103: TAXAS DE MORTALIDADE (POR 100.000 HABITANTES) POR CAUSA - ANO 2013. 408
QUADRO 104: ÍNDICE DE HOMICÍDIOS NA ADOLESCÊNCIA PARA MUNICÍPIOS COM MAIS DE 100 MIL HABITANTES. 410
QUADRO 105: PESSOAL OCUPADO NA ADMINISTRAÇÃO DIRETA, POR MIL HABITANTES. 411
QUADRO 106: PESSOAL OCUPADO NA ADMINISTRAÇÃO DIRETA, POR REGIME ESTATUTÁRIO - ANO 2014. 412
QUADRO 107: DOMICÍLIOS PARTICULARES PERMANENTES POR SITUAÇÃO E MÉDIA DE MORADORES - ANO 2010. 413
QUADRO 108: DOMICÍLIOS PARTICULARES PERMANENTES POR CONDIÇÃO DE OCUPAÇÃO - ANO 2010. 414
QUADRO 109: DOMICÍLIOS PARTICULARES PERMANENTES POR TIPO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - ANO 2010. 415
QUADRO 110: DOMICÍLIOS PARTICULARES PERMANENTES, POR EXISTÊNCIA DE BANHEIRO OU SANITÁRIO E TIPO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO - ANO 2010. 416
QUADRO 111: DOMICÍLIOS PARTICULARES PERMANENTES POR DESTINO DO LIXO - ANO 2010. 417
QUADRO 112: ESTIMATIVA DA GERAÇÃO DIÁRIA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS PARA AS MICRORREGIÕES DO ESTADO DE GOIÁS - ANO 2013. 418
QUADRO 113: DOMICÍLIOS PARTICULARES PERMANENTES POR EXISTÊNCIA DE ENERGIA ELÉTRICA. ANO 2010. 419
QUADRO 114: DOMICÍLIOS PARTICULARES PERMANENTES POR SITUAÇÃO DO DOMICÍLIO E EXISTÊNCIA DE ENERGIA ELÉTRICA - ANO 2010. 419
QUADRO 115: CONSUMO TOTAL (MWH) DE ENERGIA ELÉTRICA - ANO 2014. 420
QUADRO 116: TOTAL DE CONSUMIDORES DE ENERGIA ELÉTRICA - ANO 2014. 420
QUADRO 117: DISTÂNCIA DOS MUNICÍPIOS DA AID E AII DE GOIÂNIA. 421
QUADRO 118: NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS DE ENSINO, SALAS DE AULA E DOCENTES - ANO 2014. 423
QUADRO 119: PESSOAS DE 10 ANOS OU MAIS DE IDADE ALFABETIZADAS E TAXA DE ALFABETIZAÇÃO POR SEXO - ANO 2010. 424
QUADRO 120: ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO BÁSICA (IDEB) - ANO 2013. 425
QUADRO 121: ESTABELECIMENTOS CADASTRADOS - DEZEMBRO DE 2015. 428
QUADRO 122: PRINCIPAIS CAUSAS DE ÓBITOS. 430
QUADRO 123: TAXAS DE HOMICÍDIO DOS MUNICÍPIOS DA AID E AII. 433
QUADRO 124: DISTRIBUIÇÃO DOS ESTABELECIMENTOS AGROPECUÁRIOS DE ACORDO COM GRUPOS DE ÁREA TOTAL - ANO 2006. 436
QUADRO 125: RESPOSTAS DOS MORADORES SOBRE A IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO. 457
QUADRO 126: ASPECTOS MAIS POSITIVOS 458
QUADRO 127: ASPECTOS MAIS NEGATIVOS 458
QUADRO 128: SUGESTÕES AO EMPREENDEDOR 458
QUADRO 129: PERGUNTAS AO EMPREENDEDOR. 459
QUADRO 130: IMPACTOS PROGNOSTICADOS PARA O EMPREENDIMENTO EM ESTUDO. 472
QUADRO 131: PARÂMETROS AVALIADOS DE QUALIDADE DA ÁGUA 502
QUADRO 132: CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS. 536

Espécie	Família	Nome popular	Uso potencial	Hábito	Posição Ecológica	Grau de ameaça	Endemismo	Origem
Schefflera morototoni	Araliaceae	Mandiocão	Carpintaria, caixotaria, paisagismo e reflorestamento.	Arbóreo	P	NA	NE	Nativa
Serjania caracasana	Sapindaceae	Cipó quina	-	Liana	P	NA	NE	Nativa
Simarouba amara	Simaroubaceae	Caixeta	Caixotaria, brinquedos, ornamentação, paisagismo, reflorestamento e alimentação para fauna.	Arbóreo	P	NA	NE	Nativa
Siparuna guianensis	Siparunaceae	Negramina	-	Arbóreo; arbustivo	-	NA	NE	Nativa
Sloanea guianensis	Elaeocarpaceae	Pateiro	Construção civil, carpintaria e lenha.	Arbóreo	C	NA	NE	Nativa
Smilax brasiliensis	Smilacaceae	Cipó japecanga	-	Liana	P	NA	E	Nativa
Solanum lycocarpum	Solanaceae	Lobeira	Caixotaria, alimento para fauna, medicinal e reflorestamento.	Arbóreo; arbustivo	P	NA	NE	Nativa
Sterculia striata	Malvaceae	Chichá	Pequenas obras, as sementes são atrativas para fauna e consumo humano, paisagismo e recuperação de áreas.	Arbóreo; arbustivo	P	NA	NE	Nativa
Stryphnodendron adstringens	Fabaceae	Barbatimão	Construção civil, marcenaria, paisagismo, arborização e reflorestamento.	Arbóreo	P	NA	E	Nativa
Styrax camporum	Bignoniaceae	Laranjinha	Construção civil, obras internas, caixotaria, paisagismo e reflorestamentos.	Arbóreo	P ou S	NA	NE	Nativa
Styrax ferrugineus	Bignoniaceae	Laranjinha do campo	Paisagismo, utilização como incenso.	Arbóreo	P	NA	NE	Nativa
Swartzia parvipetala	Fabaceae	Banha de galinha	-	Arbóreo	-	NA	E	Nativa
Syagrus oleracea	Arecaceae	Guariroba	Estacas, moirões, alimento para fauna, ornamentação e plantios em APP.	Erva	S	NA	E	Nativa
Tabebuia aurea	Bignoniaceae	Ipê caraíba	Construção civil, confecção de canoas, medicinal, paisagismo e arborização.	Arbóreo	S	P	NE	Nativa
Tabebuia avellanedae	Bignoniaceae	Ipê roxo	Construção civil, confecção de canoas, medicinal, paisagismo e arborização.	Arbóreo	S	P	NE	Nativa
Tabebuia roseoalba	Bignoniaceae	Ipê branco	Carpintaria e arborização.	Arbóreo	S	P	NE	Nativa
Tabebuia serratifolia	Bignoniaceae	Ipê amarelo	Construção civil, confecção de canoas, medicinal, paisagismo e arborização.	Arbóreo	S	P	NE	Nativa
Tachigali aurea	Fabaceae	Tatarena	Móveis, lenha, carvão, medicinal e arborização.	Arbóreo	S	NA	NE	Nativa
Tapirira guianensis	Anacardiaceae	Pombeiro	Móveis comuns, caixotaria, embalagens, brinquedos e reflorestamento.	Arbóreo	P	NA	NE	Nativa

Espécie	Família	Nome popular	Uso potencial	Hábito	Posição Ecológica	Grau de ameaça	Endemismo	Origem
Tapura amazonica	Dichapetalaceae	Pau de bicho	Alimentício, medicinal, paisagismo e reflorestamento.	Arbóreo	S	NA	NE	Nativa
Terminalia argentea	Combretaceae	Capitão do campo	Construção civil, arborização e reflorestamento.	Arbóreo; Subarbustivo	P	NA	NE	Nativa
Terminalia glabrescens	Combretaceae	Amarelinho	Confecção de cabos de ferramentas, lenha e carão, arborização urbana.	Arbóreo; Subarbustivo	S	NA	NE	Nativa
Terminalia phaeocarpa	Combretaceae	Capitão do mato	Confecção de cabos de ferramentas, lenha e carão, arborização urbana.	Arbóreo	S	NA	E	Nativa
Vatairea macrocarpa	Fabaceae	Sucupira amargosa	Construção civil, marcenaria, lenha, carvão, medicinal, paisagismo e arborização.	Arbóreo	S	NA	NE	Nativa
Vernonanthura ferruginea	Asteraceae	Assa peixe branco	-	Arbusto	P	NA	E	Nativa
Virola sebifera	Myristicaceae	Bicuíba	Construção civil, caixotaria, paisagismo, arborização e reflorestamento.	Arbóreo; Subarbustivo	P	NA	NE	Nativa
Virola urbaniana	Myristicaceae	Ucuúba	-	Arbóreo	P ou S	NA	E	Nativa
Vitex polygama	Lamiaceae	Tarumã	Construção civil, alimento para fauna e reflorestamento.	Arbóreo; Subarbustivo	P	NA	E	Nativa
Vochysia rufa	Vochysiaceae	Pau doce	Caixotaria, ornamental, paisagismo e reflorestamento.	Arbóreo	P	NA	NE	Nativa
Vochysia tucanorum	Vochysiaceae	Pau de tucano	Caixotaria, ornamental, paisagismo e reflorestamento.	Arbóreo	P	NA	NE	Nativa
Xylopia emarginata	Annonaceae	Pindaíba do brejo	Carpintaria, lenha, carvão, paisagismo e reflorestamento.	Arbóreo	P	NA	NE	Nativa
Zanthoxylum rhoifolium	Rutaceae	Mamica de porca	Construção civil, marcenaria e reflorestamento.	Arbóreo	P	NA	NE	Nativa

Legenda: **Posição Ecológica**: P (Pioneira); S (Secundária); C (Clímax). **Grau de Ameaça**: A (Ameaçada); NA (Não ameaçada); P (Protegida). **Endemismo**: E (Endêmica do Brasil); NE (Não Endêmica do Brasil).

5.2.1.6. ESPÉCIES PROTEGIDAS E AMEAÇADAS

As espécies catalogadas para este estudo fitossociológico e florístico foram analisadas em relação ao seu grau de ameaça. Para isso, foram consultadas listas e a legislação vigente no âmbito estadual e federal para verificar se as espécies levantadas nas parcelas e nos transectos se encontram em ameaça de extinção ou se são protegidas por leis específicas. Com essa finalidade, foi consultada a Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção do Ministério do Meio Ambiente (MMA 2008), leis e portarias específicas para a proteção de espécies que se encontram em ameaça.

Sendo assim, foram observadas duas espécies ameaçadas de extinção, de acordo com a Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção do Ministério do Meio Ambiente (MMA 2008), que foram a Aroeira (*Myracrodruon urundeuva* - Anacardiaceae) e o Palmito (*Euterpe edulis* - Arecaceae).

Na área do empreendimento também foram observadas espécies protegidas por legislações específicas para o estado de Goiás, como a Aroeira (*Myracrodruon urundeuva* - Anacardiaceae), Gonçalo alves (*Astronium fraxinifolium* - Anacardiaceae), Ipê do cerrado (*Handroanthus ochraceus* - Bignoniaceae), Ipê caraíba (*Tabebuia aurea* - Bignoniaceae), Ipê roxo (*Tabebuia avellanedae* - Bignoniaceae), Ipê branco (*Tabebuia roseoalba* - Bignoniaceae) e Ipê amarelo (*Tabebuia serratifolia* - Bignoniaceae), os quais são protegidos pela Lei nº 12.596 (Lei de Política Florestal do Estado de Goiás). O Pequi (*Caryocar brasiliense* - Caryocaraceae), que foi observado na área do empreendimento em questão, também se encontra protegido no estado de Goiás pela Instrução Normativa nº 01/2007 da SEMARH.

5.2.1.7. UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

As Unidades de Conservação (UCs) são porções do território nacional, incluindo as águas territoriais, com características naturais de relevante valor, de domínio público ou privado, que são legalmente instituídas pelo Poder Público. As UCs são criadas com o objetivo principal de conservar a diversidade natural, os recursos hídricos e os recursos genéticos, além de proteger a fauna e flora nativa, proporcionar a pesquisa científica e a educação ambiental, assegurando qualidade ambiental e crescimento econômico. As UCs também atuam na proteção dos sítios históricos, culturais e na manutenção das belezas cênicas, podendo proporcionar recreação e bem-estar à população.

A criação de áreas protegidas é um dos instrumentos de gestão ambiental adotado pela Política Nacional do Meio Ambiente. A concepção tradicional de áreas protegidas é a de que tais áreas devem ser constituídas por regiões que devem permanecer isoladas de qualquer atividade humana. Contudo, essa concepção vem se modificando na direção da preservação ambiental, levando em conta a proteção da vida humana e o desenvolvimento econômico (Moreira 2000).

De acordo com o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), as UCs estão divididas em dois grupos, as Unidades de Proteção Integral (Estações Ecológicas, Reservas Biológicas; Parques Nacionais; Monumentos Naturais; Refúgios da Vida Silvestre) e as Unidades de Uso Sustentável (Áreas de Proteção Ambiental; Florestas Nacionais, Estaduais ou Municipais; Áreas de Relevante Interesse Ecológico; Reservas Extrativistas; Reservas de Fauna; Reservas de Desenvolvimento Sustentável e Reservas Particulares do Patrimônio Natural).

Ainda, as UCs podem ser de uso indireto ou direto. As de uso indireto são aquelas nas quais estão totalmente restringidas a exploração ou aproveitamento dos recursos naturais, admitindo-se apenas o aproveitamento indireto dos seus benefícios. Nas UCs de uso direto a exploração e aproveitamento econômico direto são permitidos, mas de forma totalmente planejada e regulamentada (Moreira 2000).

Segundo Campos & Castro (2009), a área territorial do Estado de Goiás corresponde a 341.289,50 km². De toda esta extensão, apenas 4,78% de seu território é protegido por UCs, sendo que 1,72% são federais, 3,05% são estaduais e 0,01% são municipais. Destas UCs, apenas 0,91% são de Proteção Integral e 3,87% são de Uso Sustentável. No estado de Goiás, existem dois Parques Nacionais, o Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros e o Parque Nacional das Emas.

Em Gameleira de Goiás, município que receberá as instalações da UTVR, não há registros de Unidades de Conservação. A UC mais próxima da área do empreendimento é o Parque Estadual Altamiro de Moura Pacheco (PEAMP), o qual está localizado entre os municípios de Goianápolis, Nerópolis e Goiânia e se encontra a aproximadamente 40 km de distância, em linha reta do local onde será instalado o empreendimento.

Outras UCs relevantes da região do empreendimento são a Área de Proteção Ambiental João Leite e o Parque Estadual da Serra dos Pireneus (PESP). Porém, estas UCS estão localizadas a mais de 50 quilômetros de distância da área de estudo.

5.2.2. Fauna

5.2.2.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

O Bioma Cerrado está localizado basicamente no Planalto Central do Brasil e ocorre em um gradiente de formas fisionômicas, dependendo do aspecto do substrato, profundidade, grau de saturação e sobre o efeito do fogo. Este Bioma é o segundo maior da América do Sul, que cobre 20% do território brasileiro, superado apenas pela Floresta Amazônica (Ribeiro & Walter 1998), caracterizado por ser uma vegetação de interflúvio xeromorfa, preferencialmente de clima estacional (mais ou menos seis meses secos), característica esta que marca uma sazonalidade no bioma.

A diversidade faunística e florística do Cerrado representa 33% do total de espécies existentes no país (Aguiar et al. 2004) abrigando uma grande diversidade não só refletida no número de espécies, mas também na variedade de habitats e de paisagens que nele se encontram (Mendonça 1998), pois engloba diferentes formações vegetais. Estas formações variam desde campos, florestas semidecíduas, florestas ripárias a veredas, além das diversas fisionomias do Cerrado propriamente dito compostas por arbustos e pequenas árvores retorcidas, de galhos tortuosos, casca grossa e folhas coriáceas emergindo de uma camada herbácea rasteira. Como consequência dessa diversidade estrutural, muitas espécies animais habitam o cerrado distribuindo-se por habitats específicos e de acordo com os recursos disponíveis (Alho 1981; Dias 1992).

Nos últimos 40 anos o bioma Cerrado vem sofrendo intensa ação antrópica (Klink & Machado 2005). Devido sua alta diversidade de espécies endêmicas e a forte pressão da perda de habitat ele é considerado como um dos 25 *hotspost* do planeta (Mittermeier et al. 1998 & Myers et al. 2000). O Clima nesta região é marcado por duas estações bem definidas: a seca que vai do mês de abril a setembro e a chuvosa de outubro a março (Miranda 1996), sendo a segunda o principal fator influenciador na atividade reprodutiva de diversos grupos animais nos trópicos (Duellman & Trueb 1994). A precipitação média anual é de 1500mm e as temperaturas variam ao longo do ano entre 22°C e 27°C em média (Klink & Machado 2005).

Esses mosaicos de vegetação de ambientes abertos e fechados, úmidos e secos, distribuídos ao longo de um gradiente ambiental, criam condições variadas de recursos que podem ser explorados por grande parte dos vertebrados e invertebrados (Brandão & Araújo 2001; Colli et al. 2002).

Porém, devido a falta de conhecimento sobre as interações ocorrentes neste bioma, ou mesmo sobre a composição da comunidade, o desenvolvimento de programas de cunho conservacionista fica deficitário (Aguiar et al. 2004). Portanto, estudos enfocando interações e composição da comunidade são de suma importância, já que as ações antrópicas vêm causando a redução de habitats naturais, reduzindo desta forma os ambientes para a reprodução, abrigos e a disponibilidade de alimento (Toledo 2009). Vale destacar que dos 2.000.000 de Km² apenas 20% permanecem intocados e um total de aproximadamente 6% desta área estão protegidos por unidades de conservação (Galinkin 2003).

Embora as pesquisas sobre a fauna do cerrado tenham avançado, é necessário admitir que a diversidade biológica do bioma ainda é pouco conhecida, onde imensas áreas ainda não foram inventariadas sequer pela necessidade do licenciamento ambiental de empreendimentos e ainda ocorre a existência de problemas taxonômicos e desconhecimento dos principais padrões de distribuição das espécies (Rodrigues 2005). Em Goiás, segundo Tejerina-Garro (2008), os estudos da biodiversidade comparados a outros estados são incipientes principalmente para o meio aquático, onde cerca de 40% da diversidade é desconhecida.

No Cerrado são estimadas mais de 6.000 espécies de árvores válidas, 837 espécies de aves (Silva 1995), 194 de mamíferos (Marinho-Filho et al. 2002), 209 de anfíbios (Valdujo et al. 2012), 184 de répteis (Colli et al. 2002) e 780 espécies de peixes (Ribeiro 2010). Os estudos faunísticos no bioma Cerrado são muito incompletos para alguns grupos de vertebrados no que diz respeito à distribuição, taxonomia, *status* e ecologia das espécies. Os grupos mais estudados são aves, lagartos, serpentes e anfíbios, seguido dos mamíferos e peixes como os grupos menos estudados. Este fato pode estar relacionado à taxonomia mais conhecida e a facilidade de observação, para aves, por exemplo, em comparação aos peixes.

De forma geral, a fauna do Cerrado apresenta caráter generalista por apresentar espécies com ocorrência em vários biomas adjacentes, mas ainda formando grupos como comunidades de áreas florestais, comunidades de áreas savânicas e comunidades de áreas abertas (secas ou úmidas) (Felfili et al. 2005). Mesmo assim, o Cerrado apresenta um endemismo para a fauna que varia de 3,8% para as aves (Macedo 2002) a 30,15% para os anfíbios (Colli et al. 2002) das espécies catalogadas por classe. Esta análise quanto a uso do habitat e riqueza/endemismo nos leva ao fato importante que para a conservação biorregional da fauna faz necessário manter um mosaico de paisagens do Cerrado de áreas abertas a fechadas (intra-Cerrado) e os corredores ribeirinhos (extra-Cerrado).

Um ponto fraco, ainda no conhecimento da fauna da região do Cerrado, é que os estudos com amostragens padronizadas se concentram em áreas ao longo dos principais cursos dos rios Tocantins e Paranaíba e outros motivados pelos grandes empreendimentos hidrelétricos. Vários outros locais com grande interesse de conservação não possuem estudos representativos quanto sua biocenose regional. Outra dificuldade dos estudos com fauna deve-se ao fato dos grupos serem diferentes entre si, tendo maneiras diferenciadas de observação e esforço amostral, na ocupação dos ambientes e da necessidade de altos custos de logística.

Do ponto de vista ecológico, a fauna apresenta duas características marcantes para o diagnóstico ambiental. A primeira é a enorme diversidade de habitats que ocupam, a segunda característica é o hábito alimentar diversificado, que fazem com que as populações sofram pressões ou sejam favorecidas pelas atividades antrópicas. Assim, a fauna é considerada indicadora da degradação ambiental, pois espécies generalistas são comumente favorecidas pelo desmatamento ou atividades agrárias de monoculturas, e as espécies mais dependentes de uma preservação ambiental têm sua abundância localmente reduzida ou mesmo deixam de ocorrer nestes locais.

Em escala macro, este estudo está inserido na Região Hidrográfica do rio Paranaíba que abrange uma área de 149.488 km² na parte centro-sul do Estado, drenando 125 municípios goianos (ANA 2008). Segundo Semarh (1998), as grandes bacias hidrográficas que cobrem o território goiano são a do rio Araguaia, bacia hidrográfica do rio Paranaíba, bacia hidrográfica do rio Tocantins e uma pequena parcela da bacia hidrográfica do rio São Francisco.

O rio Paranaíba é um dos principais formadores do rio Paraná. Nasce na serra da Mata da Corda no município de Rio Paranaíba, estado de Minas Gerais, na altitude de 1.148m. Tem aproximadamente 1.070 Km de curso até a junção ao rio Grande, onde ambos passam a formar o rio Paraná, no ponto que marca o encontro entre os estados de São Paulo, Minas Gerais e Mato Grosso do Sul (ANA 2008). No estado de Goiás os rios Meia Ponte, Corrente e dos Bois são expressivos tributários do rio Paranaíba e apesar da grande importância socioeconômica, eles não podem ser incluídos entre os rios que tiveram sua ictiofauna suficientemente estudada (Agostinho & Gomes 2005).

A área do empreendimento está localizada na zona rural do município de Gameleira de Goiás – GO e é predominantemente drenada pela sub-bacia do córrego Piracanjuba, que é o curso hídrico principal da área de influência direta desse estudo.

São apresentados abaixo os resultados dos estudos de levantamento e caracterização relativos às comunidades de vertebrados terrestres (herpetofauna, avifauna e mastofauna), invertebrados terrestres de interesse médico (entomofauna) e organismos aquáticos (ictiofauna, perifíton e comunidade bentônica) com referências aos dois inventários realizados em campo nas áreas sob influência do empreendimento denominado Unidade de Tratamento e Valorização de Resíduos (UTVR) da Soma Ambiental, localizado em Gameleira de Goiás - GO. A caracterização inclui a indicação da ocorrência de espécies raras, endêmicas e ameaçadas de extinção, com base na Lista Oficial da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (Instrução Normativa 003/03 MMA), e revisões subsequentes (Machado et al. 2005; MMA 2008; Portarias MMA nº 444/2014 e nº 445/2014).

5.2.2.2. HERPETOFAUNA

5.2.2.2.1. Anfíbios

O Cerrado é a segunda maior formação vegetal brasileira (Silva 2008), e a maior parte deste domínio está inserida no Planalto Central do Brasil (Ribeiro & Walter 2008). Limita-se na porção norte com o domínio da Floresta Amazônica, a leste e nordeste com a Caatinga e de leste ao sudeste com o domínio da Floresta Atlântica (Ab'Saber 1971). Devido a sua alta diversidade de espécies endêmicas e a forte pressão da perda de habitat ele é considerado como um dos 34 *Hotspost* do planeta para conservação da biodiversidade (Mittermeier et al. 2005).

Este bioma é composto por mosaico de vários tipos de vegetação, resultantes na diversidade de solos, topografias e de climas dessa extensa região (Alho & Martins 1995). É caracterizado por apresentar fisionomias que variam desde formações abertas (campos ou savanas) até formações florestais como o cerradão e as matas de galeria, respectivamente (Eiten 1972, Ribeiro & Walter 2008). Esses mosaicos de vegetação de ambientes abertos e fechados, úmidos e secos, distribuídos ao longo de um gradiente ambiental, criam condições variadas de recursos que podem ser explorados por grande parte de anfíbios (Brandão & Araújo 2001, Colli et al. 2002).

A anurofauna do Cerrado inclui um grande número de espécies com ampla distribuição e que também pertencem a outros domínios adjacentes (Colli et al. 2002) embora apresente várias espécies endêmicas deste bioma (Bastos 2007). Atualmente a riqueza de anfíbios anuros do Cerrado chega a 209 espécies (Valdujo 2012) podendo chegar a 271 espécies (Toledo & Batista 2012), com 51% de espécies endêmicas. Entretanto as informações sobre história natural, padrões de diversidade e distribuição destas espécies de anuros ainda são

escassos, existindo uma grande lacuna de áreas não amostradas ou com informações insuficientes sobre muitas espécies (Colli et al. 2002, Bastos 2007).

A partilha espacial, temporal e trófica dos anfíbios inclui a exploração de uma grande diversidade de microhabitats que são utilizados como sítios de vocalização, reprodução, ovoposição e forrageamento, podendo ser utilizados de diferentes formas de acordo com cada espécie (Duellman e Trueb 1994). Fatores Climáticos podem limitar a distribuição geográfica dos anuros em geral (Owen 1989), aliados a suas características fisiológicas e ecológicas podem restringir sua alocação em lugares mais úmidos refletindo nos microambientes selecionados (Pough et al. 1977).

Esse grupo está presente nos locais mais inóspitos do planeta e apresenta inúmeras especializações (Duellman & Trueb 1994, Beebee 1996, Haddad & Prado 2005). Eles também ocupam posições importantes em cadeias tróficas, possivelmente controlando populações de invertebrados, bem como compondo a alimentação de invertebrados e outros vertebrados. Todas estas características e a forte dependência do meio em que vivem tornam os anfíbios organismos especialmente vulneráveis a variações no ambiente, pois a maioria das espécies está exposta a habitats terrestres e aquáticos em diferentes fases de seus ciclos de vida. Estes atributos, aliados à abundância relativa e facilidade de amostragem, fazem com que os anfíbios sejam considerados excelentes bioindicadores de alterações ambientais para diagnosticar qualidade ou degradação ambiental, adquirindo assim grande relevância nas avaliações ecológicas (Souza et al. 2008).

Os anfíbios são especialmente sensíveis às variações nas condições de temperatura e precipitação, com maior período de atividade nos meses mais quentes e chuvosos, onde há maior disponibilidade de sítios para reprodução (Bernarde & Anjos 1999, Ávila & Ferreira 2004, Thomé & Brasileiro 2006). Entretanto, com a realização de amostragens em diferentes períodos do ano pode enriquecer significativamente os resultados do estudo. Uma estratégia eficiente é realizar amostragens no auge da estação chuvosa, para garantir uma boa representatividade das espécies de anfíbios e outra na estação da seca (Silveira et al. 2010).

Considerando os resultados das duas campanhas amostrais, foram registradas 22 espécies de anfíbios anuros pertencentes a 12 gêneros, distribuídos em seis famílias: Hylidae (N=10), Leptodactylidae (N=8), Bufonidae (N=1), Craugastoridae (N=1) Cycloramphidae (N=1) e Microhylidae (N=1; **Quadro 35, Figura 102**). A riqueza de espécie registrada para o município de Gameleira de Goiás pode ser comparada a outros municípios amostrados no estado de Goiás: 26 espécies para Morrinhos (Borges & Juliano 2007), 22 para Hidrolândia

(Campos & Vaz-Silva 2010), 18 espécies para Nova Roma (Campos & Lage 2013) e 33 espécies para o município de Silvânia (Morais et al. 2012). O número de famílias também mantém o padrão registrado para estudos realizados no estado que pode variar de cinco a nove famílias (Cintra et al. 2007, Campos & Vaz Silva 2010, Kopp et al. 2010, Morais et al. 2012 Mello et al. 2013).

Estes resultados são satisfatórios para área do empreendimento, que já passa por um processo de antropização acelerado, apresentando uma matriz de pastagens, e com poucos remanescentes florestais preservados, além de apresentar áreas de monoculturas, como soja, milho, sorgo e de silvicultura. A comunidade de anfíbios é composta basicamente por espécies generalistas de habitat e comum para áreas amostradas no bioma Cerrado.

Com relação à diversidade de espécies estimada pelo índice de Shannon-Wiener para as duas campanhas, o resultado foi satisfatório apresentando uma diversidade de (H'=2,67) e equitabilidade de (J'=0,86; **Quadro 35**). Quando analisados os resultados separadamente por campanha, a estação sazonal da seca foi a que apresentou a menor diversidade de espécies para as áreas amostradas (H'=1,70) com equitabilidade (J'= 0,87; **Quadro 35**). Os resultados demonstram que existe a dominância de algumas espécies (*Dendropsophus minutus, Hypsiboas lundii* e *Rhinella schneideri*) durante o período sazonal da seca, que em partes influenciaram diretamente os resultados. Já para a estação chuvosa os resultados também foram satisfatórios com uma boa representatividade na diversidade (H'= 2,61) e equitabilidade de (J'= 0,85; **Quadro 35**).

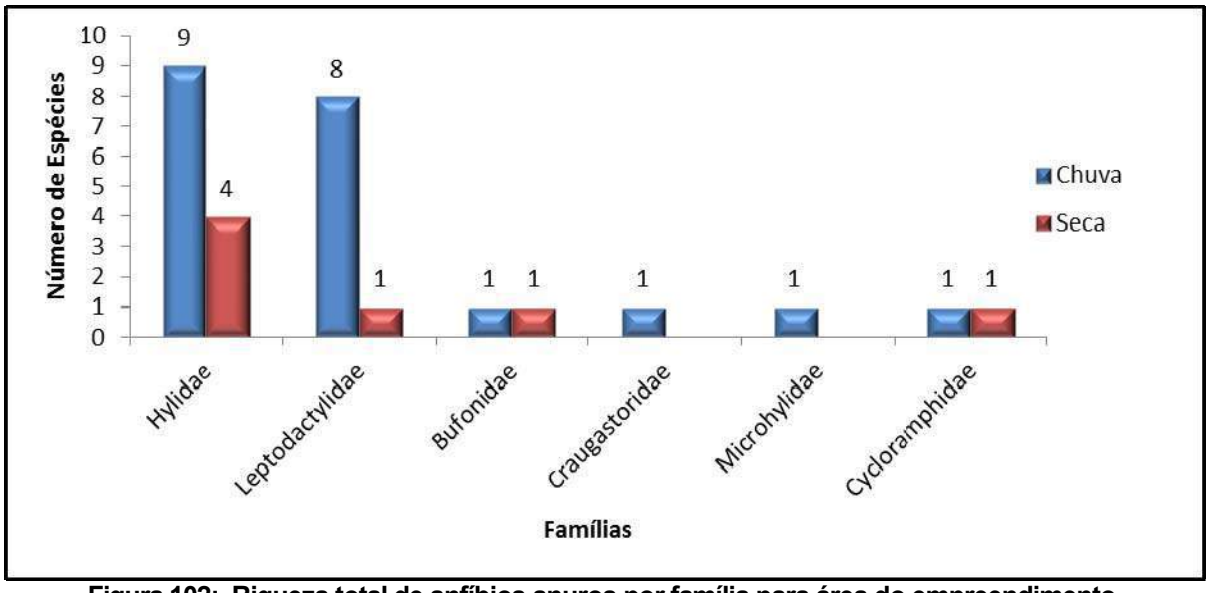


Figura 102: Riqueza total de anfíbios anuros por família para área do empreendimento.

1. APRESENTAÇÃO

A SOMA AMBIENTAL LTDA é uma empresa originada em Uberaba-MG. Sua primeira Unidade de Tratamento de Valorização de Resíduos foi criada em 2010, e iniciou a operação no dia 05 de novembro de 2012, com atividades voltadas para recebimento e disposição final de resíduos de Classe I e II A e B (Resíduos de Construção Civil).

Os aterros da SOMA são construídos com as mais modernas técnicas de engenharia e emprego de materiais de alta qualidade e estão devidamente licenciados pelos órgãos ambientais competentes.

A empresa SOMA AMBIENTAL LTDA apresenta para análise da sua viabilidade ambiental o projeto da **Unidade de Tratamento e Valorização de Resíduos - UTVR**, localizada na margem direita da GO-437 entre as cidades de Anápolis e Gameleira de Goiás, já no município da segunda.

Seguindo as normas e recomendações da Secretaria do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos, da Infraestrutura, Cidades e Assuntos Metropolitanos – SECIMA, que determina a apresentação de Estudo de Impacto Ambiental e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), a empresa contratou a DBO Engenharia Ltda. para elaboração dos estudos pertinentes.

O EIA elaborado segue as diretrizes da Resolução 001/86 do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, bem como as normas e recomendações da SEMARH.

Após definição da equipe multidisciplinar, esta analisou o projeto proposto e realizou vistorias técnicas no local. Para cada meio adotou-se uma metodologia de avaliação para compor o diagnóstico da área, e foram utilizadas, também, imagens de satélite, fotografias aéreas e informações secundárias de órgãos afins.

Após o diagnóstico, foram cruzadas as ações previstas no empreendimento com os atributos ambientais locais, para definição dos impactos ambientais potenciais. Então, foram propostas medidas mitigadoras ou otimizadoras para eliminação ou redução dos efeitos dos impactos sobre o ambiente local.

Para avaliação da eficiência e eficácia das medidas indicadas, foram propostos programas de acompanhamento e monitoramento.

Quadro 35: Lista de anfíbios registrados para área de influência da Soma Ambiental, município de Gameleira de Goiás – GO. Agosto de 2015 e Janeiro de 2016.

IDENTIFICAÇÃO TAXONÔMICA	NOME COMUM	ZONAS AMOSTRAIS						AMBIENTE DE OCORRÊNCIA					ESTAÇÃO SAZONAL		F.R.		STATUS	
		1	2	3	4	5	6	AM	MG	CE	RE	ME	SECA	CHUVA	B.A*	VOC	IBAMA	IUCN
Ordem Anura																		
Família Bufonidae																		
Rhinella schneideri (Werner, 1894)	Sapo-cururu		1	2	4			5			2		3	4	X	X	NA	LC
Família Craugastoridae																		
Barycholos ternetzi (Miranda Ribeiro, 1937)	Sapo	2	4	2			1		3	2		4		9	X	X	NA	LC
Família Cycloramphidae																		
Odontophrynus cultripes Reinhardt & Lütken, 1862	Sapo		4	4					8				6	2		X	NA	LC
Família Hylidae																		
Dendropsophus cruzi (Pombal & Bastos, 1998)	Perereca		15		25						40			40	X	X	NA	LC
Dendropsophus melanargyreus (Cope, 1887)	Perereca			8					8					8		X	NA	LC
Dendropsophus minutus (Peters, 1872)	Perereca		6		22			6			22		12	16	X	X	NA	LC
Hypsiboas albopunctatus (Spix, 1824)	Perereca		8	5	6				19					19	X	X	NA	LC
Hypsiboas goianus (B. Lutz, 1968)	Perereca			3					3				3					
Hypsiboas lundii (Burmeister, 1856)	Perereca		2	6	11		9		26			2	12	16		X	NA	LC
Hypsiboas raniceps (Cope, 1862)	Perereca		2								2			2		X	NA	LC
Phyllomedusa azurea Cope, 1862	Perereca			5					5					5		X	NA	DD
Scinax fuscovarius (A. Lutz, 1925)	Perereca	1		5		1		1	5	1				7	X	X		
Trachycephalus typhonius (Linnaeus, 1758)	Perereca			1			1		1			1	1	1		X	NA	LC
Família Leptodactylidae																		
Leptodactylus fuscus (Schneider, 1799)	Rã		2			3		2		3				5	X	X	NA	LC
Leptodactylus hylaedactylus (Cope, 1868)	Rã	2	5	2	5	2	1	8		5	4			17		X	NA	LC
Leptodactylus labyrinthicus (Spix, 1824)	Rã		1		2						3			3	X	X	NA	LC
Leptodactylus latrans (Steffen, 1815)	Rã		2	2	7			1	2		8		4	7	X	X	NA	LC
Physalaemus centralis Bokermann, 1962	Rã		1								1			1		X	NA	LC
Physalaemus cuvieri Fitzinger, 1826	Rã		10		5			5			10			15	X	X	NA	LC
Physalaemus nattereri Steindachner, 1863	Rã				5						5			5	X	X	NA	LC
Pseudopaludicola ternetzi Miranda-Ribeiro, 1937	Rã		2								2			2		X	NA	LC
Família Microhylidae																		
Elachistocleis cesarii (M.Ribeiro, 1920)	Rã			1				1						1		X		
TOTAL DE ESPÉCIES	**22**	**3**	**15**	**13**	**10**	**3**	**4**	**8**	**10**	**4**	**11**	**3**	**7**	**21**	**-**	**-**	**-**	-
TOTAL DE ESPÉCIMES	**226**	**5**	**65**	**46**	**92**	**6**	**12**	**29**	**80**	**11**	**99**	**7**	**41**	**185**	**-**	**-**	**-**	-
DIVERSIDADE (H')	**2,67**	**1,05**	**2,37**	**2,39**	**2,19**	**1,01**	**0,83**	**1,82**	**1,90**	**1,24**	**1,80**	**0,95**	**1,70**	**2,61**	**-**	**-**	**-**	**-**
EQUITABILIDADE (J)	**0,86**	**0,96**	**0,87**	**0,93**	**0,87**	**0,92**	**0,60**	**0,87**	**0,82**	**0,89**	**0,75**	**0,86**	**0,87**	**0,85**	**-**	**-**	**-**	**-**

Legenda: Pontos de amostragem – 1, 2, 3, 4, 5 e 6: áreas onde foram realizadas busca ativa em transectos. **Ambientes de ocorrência:** Área modificada (AM); Mata Estacional (ME); Cerrado (CE); Represa (RE) e Mata de Galeria (MG). **Forma de registro (F.R.):** B.A* Busca Ativa com visualização direta; Vocalização (Voc). **Status de Conservação (Portaria MMA nº 444/2014):** Não-ameaçado (NA). **(IUCN 2014):** Menor preocupação (LC), Dados Deficientes (DD).

Com relação aos ambientes, a diversidade variou de (H'=0,95) com equitabilidade de (J'=0,86) para a mata estacional a (H'=1,90) com equitabilidade de (J'=0,82) para as matas de galeria (**Quadro 35).** Os resultados obtidos para a mata estacional foram influenciados pela baixa riqueza e abundância das espécies. O índice de Shannon leva em consideração o grau de uniformidade na abundância das espécies, ou seja, a razão entre a diversidade observada e a diversidade máxima pode então ser usada para mensurar a equitabilidade (Magurran 1988). A equitabilidade pode variar de zero a um, sendo considerada alta quando os valores estão acima de 0,50 (Magurran 1988, Cavalcanti & Larrazábal 2004). Todos os valores de equitabilidade estão altos, indicando que a comunidade de anfíbios ainda se mantém estruturada na área do empreendimento, com exceção da mata estacional que apresentou resultados que foram influenciados pelas espécies registradas e que podem gerar falsas conclusões.

Com relação à sazonalidade e a riqueza de espécies, este inventário apresenta o padrão similar a outros estudos realizados no bioma Cerrado, nas quais a maioria das espécies se reproduz na estação quente e chuvosa, principalmente em razão da maior disponibilidade de sítios aquáticos para reprodução nesse período (Aichinger 1987). No período da estiagem, há um declínio acentuado de muitas espécies o que pode ser um fator restritivo a atividades e reprodução da maior parte dos anuros (Santos et al. 2007), corroborando com os resultados deste estudo.

Com os registros deste levantamento foi feita uma curva de acumulação com a proposta de representação do número de espécies pelo esforço amostral utilizado. A curva de acumulação de espécies é uma expressão da riqueza numa comunidade (Gotelli & Colwell 2001). Utilizou-se o estimador não-paramétrico *Jackknife 1*, que leva em consideração o número de espécies que ocorrem em apenas uma amostra "uniques", porém quando todas as espécies observadas ocorrem em mais de uma amostra, a riqueza estimada é igual à observada (Heltshe & Forrester 1983).

O valor observado tem uma representatividade de cerca de 75% da riqueza teórica estimada pelo estimador *Jackknife* de primeira ordem que foi de 29,33, com desvio padrão de ± 3,67. A curva de acumulação de espécie para as duas campanhas já indica certa tendência à estabilização, indicando que o esforço amostral foi bem empregado durante a realização dos levantamentos (**Figuras 103** e **104**). Entretanto vale ressaltar que, o fato da curva de acumulação ter estabilizado, não significa que a comunidade teve todas as suas espécies registradas (Cornell & Lawton 1992).

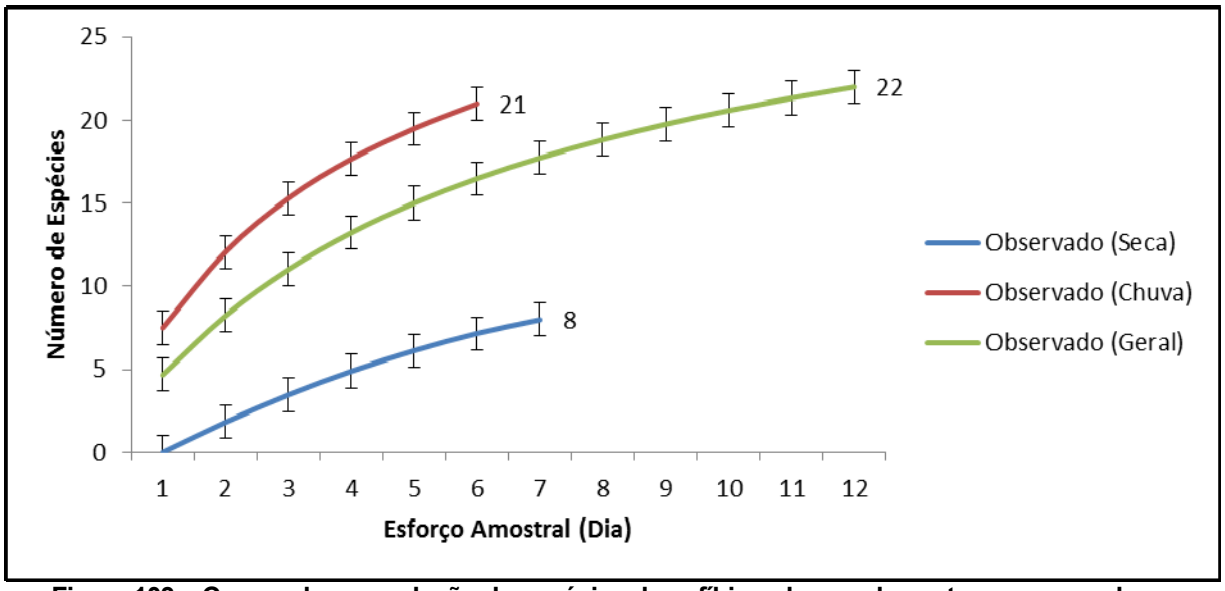


Figura 103: Curvas de acumulação de espécies de anfíbios observadas entre as campanhas.

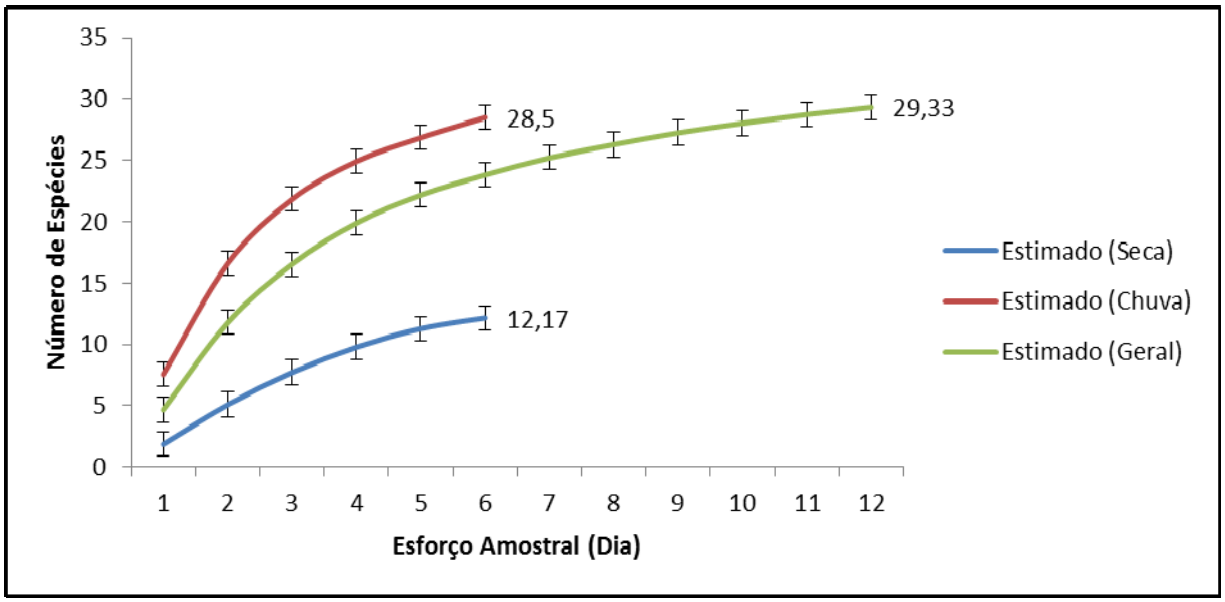


Figura 104: Curvas estimadas de riqueza de espécies de anfíbios entre as campanhas.

Com relação à área influência direta – AID e área de influência indireta – AII, estes apresentaram valores de riqueza e abundâncias diferenciados, pois os esforços amostrais foram menores na área AII (**Figura 105**). Foram realizadas amostragens em quatro áreas na AID e duas áreas na AII. Outro fator importante que deve ser levado em consideração é que na AID existem vários corpos d'água (ex. represas e regos d'água) o que pode facilitar o encontro de mais anfíbios. Se compararmos proporcionalmente a riqueza da AII, os resultados foram satisfatórios para o estudo, além de ser complementada através de dados secundários descrito nos próximos tópicos.

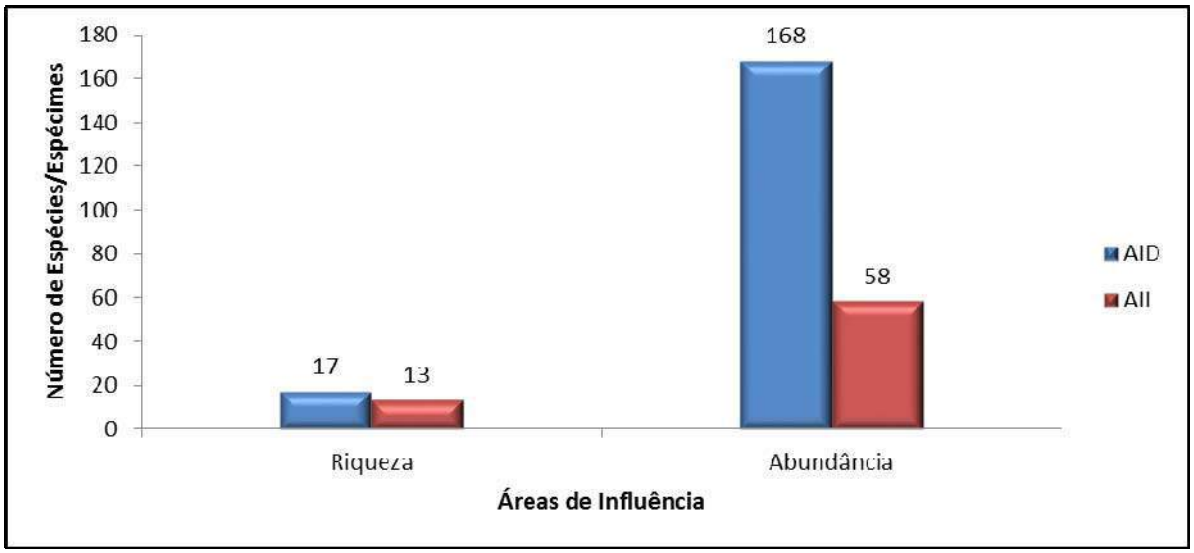


Figura 105: Riqueza e abundância totais de anfíbios entre as áreas de influência do empreendimento.

Com relação aos ambientes amostrados na área do empreendimento, a represa e a mata galeria foram os ambientes que apresentaram a maior riqueza de espécies, seguidos das áreas modificadas, cerrado e mata estacional respectivamente (**Figura 106**). Estes resultados evidenciam que muitas espécies são generalistas de habitat e com poucas exigências ecológicas. As transformações de áreas naturais do empreendimento em áreas modificadas podem ter favorecido a ocupação de espécies generalistas e que se distribuem em quase todo o território nacional. Por outro lado, as modificações exercem fortes pressões seletivas nas espécies especialistas, fazendo com que estas espécies com baixa tolerância às atividades antrópicas declinem gradativamente no ambiente modificado, enquanto as de maior plasticidade sobrevivem (Grandinetti & Jacobi 2005).

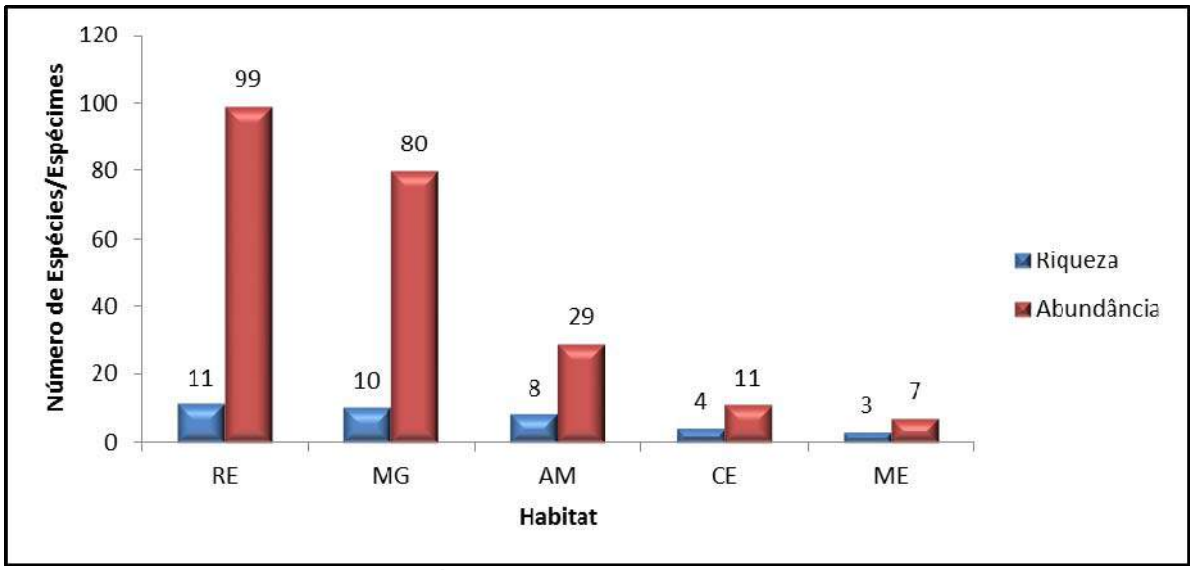


Figura 106: Riqueza e abundância totais de anfíbios entre os ambientes amostrados.

Legenda: Cerrado (CE); Área Modificada (AM); Represa (RE); Mata Estacional (ME) e Mata de Galeria (MG).

As espécies mais abundantes no ambiente de represa e na mata de galeria foram *Dendropsophus cruzi, Dendropsophus minutus, Hypsiboas albopuctatus, Hypsiboas lundii* com uma representatividade de cerca de 47% do total de indivíduos registrados para área do empreendimento. Já as espécies que apresentaram a menor abundância foram *Trachycephalus typhonius* e *Leptodactylus latrans.* A espécie *Hypsiboas albopunctatus* (**Figura 107**) é bastante comum na área do empreendimento e bastante generalista, podendo ser encontrada em ambientes como brejos, matas ciliares, matas de galeria, represas e lagoas. Adapta-se bem em áreas antrópicas como zonas urbanas. A reprodução desta espécie é considerada prolongada já que é encontrada em quase todos os meses do ano.

Outra espécie de perereca bastante comum é *Dendropsophus minutus* (**Figura 108**), possui hábitos arborícolas, são animais que vocalizam sobre a vegetação às margens de corpos d'água sejam eles permanentes ou temporários e possuem hábitos noturnos. *Dendropsophus minutus* possui hábitos reprodutivo prolongado, ou seja, ocorre por várias semanas ou meses, com maior potencial reprodutivo nos meses de junho a dezembro. Tanto *Dendropsophus minutus* e *Hypsiboas albopunctatus* irão se adaptar as mudanças do empreendimento, pois são espécies que já habitam áreas urbanas e toleram bem as alterações ambientais. As outras duas espécies *Dendropsophus cruzi* (**Figura 109**) e *Hypsiboas lundii* (**Figura 110**) são espécies endêmicas do bioma cerrado. A primeira espécie habita áreas abertas e a segunda área de mata de galeria. A espécie *Hypsiboas lundii* é uma espécie que não se adapta as alterações ambientais, pois utilizam as matas de galeria para se reproduzir na beira de riachos com bordas preservadas e água de boa qualidade. Quando alterado estas condições esta espécie costuma desaparecer da área, podendo ser considerado uma espécie bioindicadora.



Figura 107: ***Hypsiboas albopunctatus***



Figura 108: ***Dendropsophus minutus***



Figura 109: ***Dendropsophus cruzi***



Figura 110: ***Hypsiboas lundii***

A área modificada também apresentou riqueza satisfatória, com espécies generalistas de habitat e com ampla distribuição em quase todo território nacional. As espécies mais abundantes neste ambiente foram *Rhinella schneideri, Dendropsophus minutus, Leptodactylus hylaedactylus* e *Physalaemus cuvieri.* A espécie *Physalaemus cuvieri* (**Figura 111**), é bastante comum às áreas do empreendimento. De pequeno porte, pode ser registrada em áreas abertas e ambientes recém-inundados, vocalizando abaixo de gramíneas e pequenas touceiras. É uma espécie generalista de habitat e pode ser registrada em ambientes naturais, além de áreas antrópicas como currais e edificações humanas. Já *Rhinella schneideri* (**Figura 112**), tem tamanho avantajado, quando comparado com as outras espécies, possui dieta generalista. Vive associado a corpos d'água como lagoas, brejos, e poças temporárias em ambientes naturais, além de áreas modificadas como, por exemplo, áreas urbanas e pastagens. Possui grande distribuição geográfica e habita vários biomas.



Figura 111: ***Physalaemus cuvieri***



Figura 112: ***Rhinella schneideri***

Os ambientes de Cerrado e Mata estacional foram os que apresentaram a menor riqueza de espécies. Estes ambientes tendem a apresentar este resultado, pois são ambientes mais secos, e com baixa riqueza de espécies. Geralmente os anfíbios que vivem nesses ambientes, estão associados à serrapilheira, ou seja, animais com hábitos terrícolas. Mas não é descartada a presença de animais que utilizam o estrato vertical como os hilídeos. As duas espécies mais abundantes foram *Barycholos ternetzi* e *Leptodactylus hylaedactylus.* A espécie de rãzinha *Barycholos ternetzi* (**Figura 113**) possui hábitos terrícolas e vive em matas de galeria e estacional, porém na área do empreendimento foi registrada em áreas de Cerrado. A espécie *Leptodactylus hylaedactylus* (**Figura 114**) também vive associado à serrapilheira, mas com uma diferença, pode habitar desde áreas naturais a áreas antrópicas como pastagem. Na área do empreendimento será a espécie que menos sofrerá com os impactos gerados pelo empreendimento.



Figura 113: ***Barycholos ternetzi***



Figura 114: ***Leptodactylus hylaedactylus***

A fim de comparar os ambientes amostrais foi feito um índice de similaridade, que mostrou uma baixa semelhança entre os ambientes amostrados. Entretanto, revelou que existem dois agrupamentos, o primeiro agrupamento foi entre a mata de galeria e a mata estacional como uma representatividade de cerca de 30%, e o segundo agrupamento foi entre as áreas abertas como represa, área modificada e cerrado com uma similaridade de 33,33% e 35,71% respectivamente (**Quadro 36, Figura 115**). Este resultado pode ser atribuído à heterogeneidade de habitat na área do empreendimento, pois, existem mosaicos de habitats abertos e fechado, úmidos e secos que podem oferecer um elevado número de recursos e nichos disponíveis para as espécies (Colli et al. 2002, Brandão & Araújo 2001). Sendo assim os ambientes florestais como, por exemplo, a mata de galeria e a mata estacional além das áreas abertas como Cerrado são importantes para a manutenção da riqueza de espécies (Nogueira et al. 2009).

Quadro 36: Índice de similaridade de anfíbios entre os ambientes amostrados.

	AM	MG	CE	RE	ME
AM	*	12,50	33,33	35,71	0,00
MG	*	*	16,66	5,00	30,00
CE	*	*	*	7,14	16,66
RE	*	*	*	*	0,00
ME	*	*	*	*	*

Legenda: Área modificada (AM), Mata de Galeria (MG), Cerrado (CE), Represa (RE) Mata Estacional (ME).

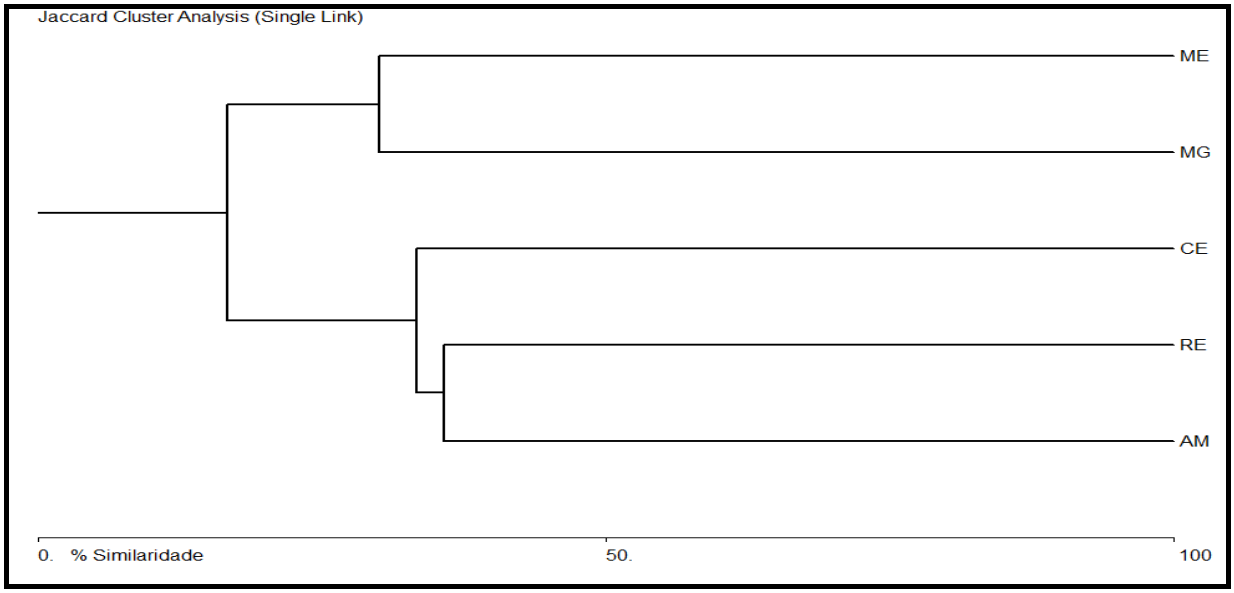


Figura 115: Dendrograma de similaridade de anfíbios entre os ambientes amostrados.

Após elaborar a compilação dos dados, os resultados obtidos para o grupo dos anfíbios foram: 01 Ordem, 09 Famílias e 39 espécies com ocorrência e possíveis ocorrências no município de Gameleira de Goiás (**Quadro 37**). Cerca de 60% de todos os anfíbios registrados por meio de registro secundário ocorrem diretamente na área do empreendimento, o que é satisfatório para o estudo. Entretanto, como a área do empreendimento já passa por um processo de alteração ambiental avançado, algumas espécies podem ter sido extintas localmente após a supressão vegetal no passado.

Quadro 37: Anfíbios registrados na área do empreendimento e de prováveis ocorrências (dados secundários) no município de Gameleira de Goiás - GO.

IDENTIFICAÇÃO TAXONÔMICA	EIA/RIMA – SOMA AMBIENTAL (2016)	DADOS SECUNDÁRIOS	REFERÊNCIAS
CLASSE AMPHIBIA			
Ordem Anura			
Família Brachycephalidae			
Ischnocnema juipoca (Sazima & Cardoso, 1978)		X	1
Família Bufonidae			
Rhinella schneideri (Werner, 1894)	X	X	1
Rhinella rubescens (A. Lutz, 1925)		X	1, 2
Família Aromobatidae			
Allobates goianus (Bokermann, 1975)		X	1
Familia Craugastoridae			
Barycholos ternetzi (Miranda Ribeiro, 1937)	X	X	1
Família Cycloramphidae			

IDENTIFICAÇÃO TAXONÔMICA	EIA/RIMA – SOMA AMBIENTAL (2016)	DADOS SECUNDÁRIOS	REFERÊNCIAS
Odontophrynus cultripes Reinhardt & Lütken, 1862	X	X	1,2
Odontophrynus salvatori (Caramaschi 1996)		X	1
Proceratophrys goyana (Miranda-Ribeiro, 1937)		X	1
Família Hylidae			
Aplastodiscus perviridis (A. Lutz, 1950)		X	1
Bokermannohyla pseudopseudis (Miranda-Ribeiro, 1937)		X	1
Dendropsophus cruzi (Pombal & Bastos, 1998)	X	X	1,2
Dendropsophus minutus (Peters, 1872)	X	X	1
Dendropsophus nanus (Boulenger, 1889)		X	2
Dendropsophus rubicundulus (Reinhardt & Lütken, 1862″1861″)		X	1
Dendropsophus melanargyreus (Cope, 1887)	X	X	1
Hypsiboas albopunctatus (Spix, 1824)	X	X	1,2
Hypsiboas goianus (B. Lutz, 1968)	X	X	1,2
Hypsiboas lundii (Burmeister, 1856)	X	X	1
Hypsiboas raniceps (Cope, 1862)	X		
Phyllomedusa azurea Cope, 1862	X	X	1
Pseudis bolbodactyla A. Lutz, 1925		X	1
Scinax fuscomarginatus (A. Lutz, 1925)		X	1
Scinax fuscovarius (A. Lutz, 1925)	X	X	1
Scinax centralis (Pombal & Bastos 1996)		X	1,2
Scinax aff. *similis*		X	1
Trachycephalus typhonius (Linnaeus, 1758)	X		
Família Leptodactylidae			
Leptodactylus fuscus (Schneider, 1799)	X	X	1
Leptodactylus hylaedactylus (Cope, 1868)	X	X	1
Leptodactylus labyrinthicus (Spix, 1824)	X	X	1
Leptodactylus latrans (Steffen, 1815)	X	X	1
*Leptodactylus mystaceus (*Spix, 1824)		X	3
Physalaemus centralis Bokermann, 1962	X	X	
Physalaemus aff. albonotatus		X	1
Physalaemus cuvieri Fitzinger, 1826	X	X	1
Physalaemus nattereri Steindachner, 1863	X	X	1
Pseudopaludicola ternetzi Miranda-Ribeiro, 1937	X		
Família Microhylidae			
Chiasmocleis albopunctata (Boettger, 1885)		X	1
Elachistocleis cesarii (M.Ribeiro, 1920)	X	X	1
Família Ranidae			
Lithobates catesbeianus (Shaw, 1802)		X	4
TOTAL DE ESPÉCIES	**22**	**36**	**-**

Legenda: Referências: 1- Morais et al. (2012), 2 – Specieslink, 3- Morais et al. (2014) e 4 – Both et al (2011).

Nenhuma espécie de anfíbio registrada neste estudo através de dados primários está citada na lista de espécies ameaçadas de extinção do Brasil (Machado et al. 2008) bem como para atual lista da avalição nacional de risco de extinção da fauna brasileira (Portarias MMA nº 444/2014 e nº 445/2014), além da lista da *União Internacional* para a *Conservação da Natureza* e dos Recursos Naturais – IUCN (2015.4).

Das 22 espécies registradas para área do empreendimento durante o Estudo de Impacto Ambiental, 10 espécies são consideradas endêmicas do bioma Cerrado, segundo Valdujo et al. (2012): *Barycholos ternetzi, Dendropsophus cruzi, Hypsibos goianus, Hypsiboas lundii, Phyllomedusa azurea, Physalaemus centralis* e *Physalaemus nattereri*, *Odontophrynus*

cultripes, Pseudopaludicola ternetzi e *Elachistocleis cesarii*. Apenas duas espécies *Hypsiboas lundii e Hypsibos goianus* possuem caracteres altamente restritivos com relação ao habitat utilizado, pois utiliza exclusivamente a mata de galeria ou ciliar para sua sobrevivência.

As demais espécies possuem poucas restrições e utilizam um amplo número de habitats e nichos disponíveis no ambiente. Vale ressaltar que boa parte do empreendimento é composta de vegetação exótica (Ex. *Brachiaria sp.*), além de monoculturas de soja, milho, sorgo e silvicultura. Existem pequenos remanescentes florestais de mata ciliar e estacional inseridos nesta matriz, que já passam por processo de degradação ambiental causado pela pecuária de pequenos produtores rurais.

As espécies que podem ser consideradas bioindicadoras, não são aquelas que vêm ocorrendo o declínio populacional ou que estão ameaçadas de extinção, estas não são as mais adequadas para utilizarmos como espécies bioindicadoras de acordo com Toledo (2009). Duas espécies podem ser consideradas bioindicadoras de ambientes preservados *Hypsiboas lundii* e *Hypsibos goianus.* Entretanto, três espécies podem ser consideradas bons indicadores de degradação de áreas florestais *Dendropsophus minutus*, *Leptodactylus fuscus* e *Physalaemus cuvieri.* Se estas espécies forem registradas onde não eram previstas de ocorrer, já é um indicador de áreas que foram desmatadas durante o passado e que se transformaram em áreas abertas (Toledo 2009).

Nenhuma espécie foi considerada como migratórias e ou/exótica, apesar de muitas espécies possuírem ampla distribuição no Cerrado Brasileiro. Apenas uma espécie registrada por meio de registro secundário foi considerada como exótica *Lithobates catesbeianus* (ver Both et al. 2011) apresentando o primeiro registro para o Estado de Goiás e para os municípios vizinhos de Gameleira de Goiás como por exemplo de Silvânia e Anápolis.

Com relação aos interesses econômicos e científicos, atualmente as técnicas de isolamento de substâncias presentes na toxina dos anfíbios vêm aumentando, sendo empregadas até mesmo na elaboração de medicamentos (Dornelles et al. 2010). Segundo Schwartz et al. (2007), por exemplo, os anfíbios do gênero *Leptodactylus, Rhinella, Physalaemus* e diversos gêneros da Família Hylidae, possuem peptídeos antimicrobianos. Durante o estudo pelo menos quatro gêneros foram registrados para área do empreendimento. As espécies do gênero *Phyllomedusa* são espécies que acabam sendo alvos do tráfico de animais silvestres no Brasil, por serem espécies apreciadas como animais de petshop. Algumas espécies do gênero *Phyllomedusa* também são utilizadas para o uso da vacina do Kambô, técnica usada por indígenas.

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO 19
2. IDENTIFICAÇÃO 20
2.1. EMPREENDEDOR 20
2.2. ÓRGÃO LICENCIADOR 20
2.3. EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO EIA/RIMA 20
2.4. EQUIPE TÉCNICA 21
3. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO 22
3.1. LOCALIZAÇÃO E ACESO 22
3.2. OBJETIVOS 22
3.3. DESCRIÇÃO DA UTVR 24
3.3.1. Capacidade da UTVR 24
3.3.2. Horizonte do Projeto 24
3.3.3. Unidades de Tratamento de Resíduos 24
3.3.4. Unidades de Apoio 24
3.3.5. Informações sobre os resíduos a serem dispostos na UTVR 26
3.3.6. Unidades de Disposição Final dos Resíduos: 26
3.3.6.1. ATERRO DE DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS PERIGOSOS - CLASSE I 26
3.3.6.1.1. Controle de Recebimento de Resíduos 26
3.3.6.1.2. Concepção Geométrica 28
3.3.6.1.3. Galpão de Cobertura 28
3.3.6.1.4. Estruturas de Proteção Ambiental 29
3.3.6.1.5. Drenagem de Líquidos Percolados 31
3.3.6.1.6. Sistema de Impermeabilização das Camadas Superiores 32
3.3.6.1.7. Sistema de Drenagem de Águas Pluviais 32
3.3.6.2. ATERRO DE RESÍDUOS NÃO PERIGOSOS - CLASSE II 33
3.3.6.2.1. Sistema de Drenagem Superficial 35
3.3.6.2.2. Sistema de Drenagem e Remoção de Percolado 36
3.3.6.2.3. Sistema de Armazenamento de Percolado 37
3.3.6.2.4. Sistema de Drenagem de Gases 37
3.3.6.2.5. Sistema de Impermeabilização 39
3.3.6.2.6. Cobertura dos Resíduos 40
3.3.6.2.7. Sistema de Tratamento de Gases e do Percolado 40
3.3.6.3. ATERRO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL E RESÍDUOS INERTES 40
3.3.6.3.1. Definições 41
3.3.6.3.2. Resíduos da Construção Civil (RCC) 41
3.3.6.3.3. Segregação dos Resíduos da Construção 41
3.3.6.3.4. Classificação dos Resíduos da Construção Civil 41
3.3.6.3.5. Concepção Geométrica do Aterro 42
3.3.6.3.6. Sistema Construtivo 43
3.3.6.3.7. Sistema operacional 43
3.3.6.3.8. Drenagem de águas pluviais 44
3.3.6.3.9. Cobertura da camada final e dos taludes 44
3.4. ESTUDO DE ALTERNATIVAS 44
3.5. COMPATIBILIDADE COM PLANOS E PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS 46
3.6. ASPECTOS LEGAIS 47
3.6.1. Política e Sistema Nacional do Meio Ambiente 47
3.6.2. Política Nacional de Resíduos Sólidos 49

2. IDENTIFICAÇÃO

2.1. EMPREENDEDOR

Razão Social: SOMA AMBIENTAL

Endereço: Av. Filomena Cartafina s/n km 12 Recreio dos Bandeirantes - Uberaba – MG - CEP: 38.040-450 - Fone: (34) 3325-9880

Site: www.somaambiental.com.br

Contato: Engº Franco C. Milano

E-mail: fmilano@somaambiental.com.br

2.2. ÓRGÃO LICENCIADOR

Secretaria do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos, da Infraestrutura, Cidades e Assuntos Metropolitanos – SECIMA

Endereço: 11ª Avenida- n° 1272- Setor Universitário- CEP 74.605-060- Goiânia-GO

Fone: (62)3265-1300

Home Page: www.semarh.goias.gov.br

2.3. EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO EIA/RIMA

DBO ENGENHARIA LTDA

Rua 25 nº 190 - Jardim Goiás - CEP 74.805-280 - Goiânia-GO - Telefone: (62)3281-6655

E-mail: dboengenharia@dboengenharia.com.br

Contato: Engº Nelson Siqueira Júnior – Diretor

Apenas as duas espécies *Leptodactylus latrans* (Rã-manteiga) e a *Leptodactylus labyrinthicus* (Rã-pimenta) são citadas como passíveis de serem procuradas na natureza e vitimadas, pois sua carne é apreciada na alimentação, e pelo seu porte avantajado torna-se interessante sua captura. Porém este fato é pobremente observado em campo e sua captura não é autorizada por órgãos ambientais. Segundo a Lei de Proteção da Fauna (nº 5.197, de 3 de janeiro de 1967), como o próprio nome estipula, dispõe sobre a proteção dos animais. Em seu artigo 1º, estabelece que "os animais de quaisquer espécies, em qualquer fase do seu desenvolvimento e que vivem naturalmente fora do cativeiro, constituindo a fauna silvestre, bem como seus ninhos, abrigos e criadouros naturais são propriedades do Estado, sendo proibida a sua utilização, perseguição, destruição, caça ou apanha"

O crescimento dos grandes centros nas últimas décadas tem sido o responsável pelo avanço da pressão das atividades antrópicas sobre os recursos naturais resultando na diminuição da diversidade de habitat e perda da biodiversidade local, regional e global. Os anuros registrados na área do empreendimento ainda mantem o padrão esperado para inventários realizados no bioma Cerrado além do estado de Goiás. Com os resultados deste estudo, fica evidente que o grupo dos anfíbios na área do empreendimento da Soma Ambiental é caracterizada por espécies generalistas de habitat e que possuem em sua maioria ampla distribuição no território nacional.

A curva de acumulação para as duas campanhas mostrou uma tendência à estabilização, indicando que os esforços amostrais para o EIA foram satisfatórios. A riqueza e abundância das espécies variaram de acordo com a sazonalidade, com a estação chuvosa apresentando a maior riqueza e abundância e com declínio de espécies durante a estação seca. O índice de similaridade entre os ambientes revelou baixa similaridade entre os ambientes amostrados. A remoção dos habitats específicos, introdução de espécies predadoras e invasoras, além da poluição de corpos d'água ao longo dos anos, poderá contribuir de forma continua com o declínio de muitas espécies. As espécies que são especialistas de habitat poderão ter sua ocorrência limitada em ambientes alterados devido à perda de habitat e microhabitat, além da disponibilidade de presa para alimentação.

Como forma de mitigar os impactos gerados pelo empreendimento, deverá ser proposto um plano de recuperação de áreas degradadas para as matas ciliares na AID, visando diluir os impactos gerados pelo empreendimento, fazendo com que os anfíbios possam se recompor ao longo dos anos nestes remanescentes florestais que possivelmente serão reservas legais e áreas de preservação permanente. Os remanescentes florestais e corpos d'água

existentes deverão ser preservados e monitorados semestralmente, reunindo informações que serão úteis para elaboração de medidas preventivas a extinção local das espécies.

5.2.2.2.2. Répteis

Tradicionalmente chamamos de répteis o grupo de animais que apresentam a pele recoberta por escamas e que são ectotérmicos, ou seja, possui em comum a capacidade de utilizar fontes externas de calor para regular a temperatura corporal. Esse grupo inclui diversas linhagens como lagartos, serpentes, anfisbênias, quelônios e jacarés, embora algumas delas sejam pouco aparentadas entre si. Os répteis ocorrem em praticamente todos os ecossistemas brasileiros e, por serem ectotérmicos, são especialmente diversos e abundantes nas regiões mais quentes do país. A maioria deles é especialista em hábitats e só consegue viver em um ou poucos ambientes distintos sendo que muitas espécies de lagartos e serpentes das florestas tropicais brasileiras não conseguem sobreviver em ambientes alterados (Martins & Molina 2008).

No Brasil, atualmente existem 808 espécies de répteis sendo 426 de serpentes, 268 de lagartos, 72 de anfisbênias, 36 de quelônios e seis espécies de jacarés (Bérnils & Costa 2014). Já no cerrado brasileiro pode-se encontrar cerca de 35% das espécies de répteis do Brasil. Para o bioma são descritas 267 espécies de répteis squamatas sendo, que 20 anfisbênias, 32 lagartos e 51 serpentes são endêmicas deste bioma (Nogueira et al. 2011). Já para quelônios e crocodilianos podem ser encontradas 10 e 5 espécies, respectivamente (Colli et al. 2002).

Porém, este bioma tão rico, vem sofrendo ao longo das últimas décadas severos impactos com relação à retirada de sua vegetação original, dando espaço principalmente à expansão agrícola dominada por monoculturas e gerando graves consequências para espécies que ali ocorrem como, por exemplo, a fragmentação e perda do habitat (Klink & Machado 2005, Silva et al. 2006). As extinções entre os répteis estão mais fortemente relacionadas a estes fatores (Greene 1994, Reed & Shine 2002) e no caso das serpentes também ao extermínio relacionado a perseguições de razão puramente cultural (Filippi & Luiselli 2000).

Répteis são organismos que respondem rapidamente a modificações no ambiente, como poluição da água, desmatamentos, variações climáticas, entrada de espécies invasoras e queimadas, sendo, desta forma, devido as suas características ecológicas e fisiológicas, ótimos bioindicadores da qualidade ambiental (Sumner 1998, Vitt et al. 1998, Schlaepfer & Gavin 2001, Vitt & Caldwell 2001). São também muito importantes na organização da comunidade das florestas, atuando como dispersores de sementes em diferentes ambientes

e no fluxo de energia através da cadeia trófica (Varela & Buncher 2002, Benítez-Malvino et al. 2003). A redução de populações e o consequente isolamento em fragmentos ressalta a importância de estudos sobre a ecologia de representantes deste grupo para o estabelecimento de medidas de conservação do cerrado, uma vez que o conhecimento dos recursos utilizados pelos répteis propiciará melhores previsões sobre impactos ambientais causados pela atividade humana.

Considerando os resultados das duas campanhas amostrais, foram registradas 12 espécies de répteis pertencentes a 10 gêneros, distribuídos em 7 famílias: Amphisbaenidae (N=1), Dipsadidae (N=4), Viperidae (N=3), Gekkonidae (N=1), Teiidae (N=1), Tropiduridae (N=1), Boidae (N=1; **Quadro 38, Figura 116**). A riqueza de espécies registrada na área do empreendimento está dentro do esperado para inventários de curta duração e pode ser comparado a outras localidades do bioma Cerrado que pode variar de 15 a 70 espécies de répteis (Costa et al. 2007).

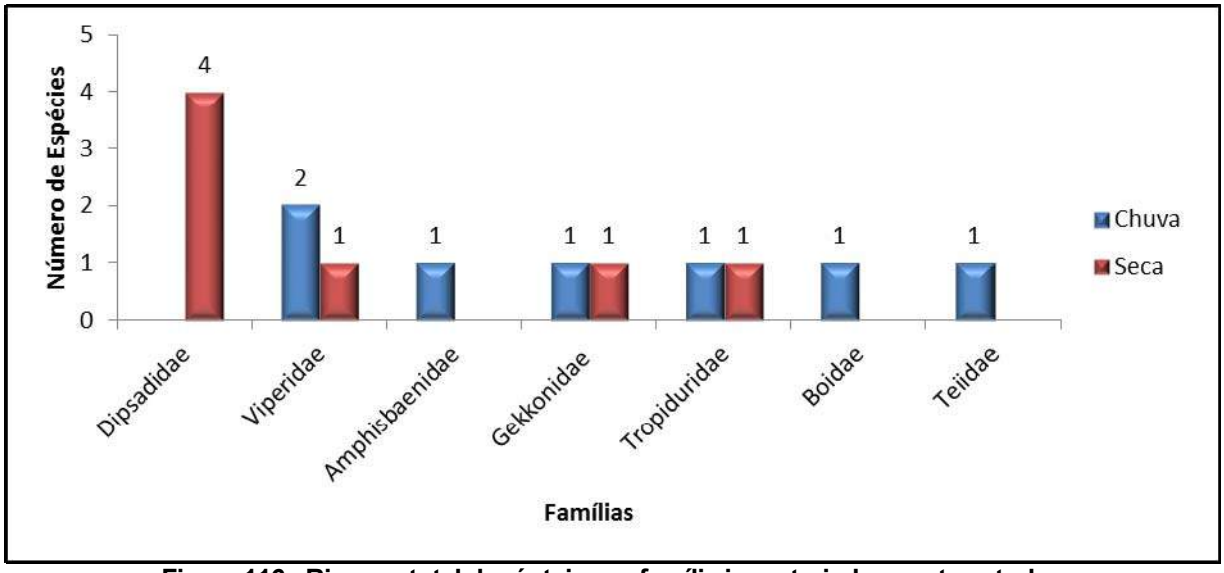


Figura 116: Riqueza total de répteis por família inventariados neste estudo.

A riqueza de espécies para o estado de Goiás pode variar de 17 espécies para o norte do estado (Campo & Lage 2013) a 71 espécies (Vaz-Silva et al. 2007) para sudoeste goiano. Na floresta nacional de Silvânia, que fica próximo ao município de Gameleira de Goiás foram registradas 32 espécies de répteis (Morais et al. 2012). O número de famílias também mantém o padrão registrado para estudos realizados no estado que pode variar de 9 a 18 famílias (Valdujo et al. 2009, Morais et al. 2012, Campos & Lage 2013) indicando que a amostragem na área do empreendimento foi satisfatória.

A taxocenose de répteis pode estar associada aos poucos remanescentes florestais na área do empreendimento, pois existem grandes áreas que foram destinadas a pastagens o que

pode afetar principalmente as serpentes e lagartos. Provavelmente devido a proximidade com a cidade de Anápolis, muitos répteis como, por exemplo, serpentes e jacarés podem ter sido extintos localmente devido a grande fragmentação de habitat e colonização na região. Algumas espécies de répteis podem responder rapidamente a estes impactos causados pelos humanos, porém as espécies registradas neste estudo são bastante comuns a outras localidades do bioma e são espécies que se adaptam bem as mudanças ambientais.

Com relação à diversidade de espécies estimada pelo índice de Shannon-Wiener para as duas campanhas, o resultado foi aceitável com a diversidade de (H'=1,73) e equitabilidade de (J'=0,69; **Quadro 38**). Quando analisados os resultados separadamente por campanha, a estação sazonal da seca foi a que apresentou a maior diversidade de espécies para as áreas amostradas com (H'=1,73) e equitabilidade de (J'=0,88 **Quadro 38**). Os resultados referentes à estação chuvosa também foram satisfatórios como diversidade de (H'= 1,25) com equitabilidade de (J'=0,64; **Quadro 38**). Com relação aos ambientes, a diversidade variou de (H'=0,63 a H'=2,09) para mata estacional e área modificada com equitabilidade variando de (J'=0,68 a J'=0,91; **Quadro 38).** A represa e a mata de galeria apresentaram valores iguais a zero e foi atribuído com o registro de apenas uma espécie na mata de galeria e ausência de espécies na represa.

Os valores de diversidade abaixo de um e de equitabilidade elevados demostram que o número e a abundância das espécies estão abaixo do normal e que influenciam diretamente as análises. O índice de Shannon leva em consideração o grau de uniformidade na abundância das espécies, ou seja, a razão entre a diversidade observada e a diversidade máxima pode então ser usada para medir a equitabilidade (Magurran 1988). Neste caso como a abundância das espécies foi relativamente baixo a equitabilidade tende a ser elevada devido à dominância de algumas espécies.

No que diz respeito à sazonalidade, não houve variação no número de espécies, com as estações da seca e chuva apresentando valores iguais (N=7). Os valores de abundância foram maiores no período chuvoso. Entretanto a maior riqueza de serpentes foi registrada no período da seca e o período chuvoso apresentou resultados satisfatórios para os lagartos e anfisbênia (**Quadro 38**). Segundo Strüssmann (2000) e Pavam (2007), os répteis estão mais ativos durante a estação chuvosa, o que corrobora com os resultados deste inventário, onde foi observada uma maior abundancia dos répteis no mesmo período sazonal.

Quadro 38: Lista de répteis registrados na área de influência da Soma Ambiental, município de Gameleira de Goiás – GO. Agosto de 2015 e Janeiro de 2016.

IDENTIFICAÇÃO TAXONÔMICA	NOME COMUM	ZONAS AMOSTRAIS						AMBIENTES DE OCORRÊNCIA					ESTAÇÃO SAZONAL		F.R.			STATUS	
		1	2	3	4	5	6	AM	MG	CE	RE	ME	SECA	CHUVA	B.A.*	ATR	VE	IBAMA	IUCN
CLASSE REPTÍLIA																			
Ordem Squamata																			
Subordem Amphisbaenia																			
Família Amphisbaenidae																			
Amphisbaena alba Linnaeus, 1758	Cobra-duas-cabeça		1					1						1		X		NA	SI
Subordem Lacertilia ou Sauria																			
Familia Gekkonidae																			
Hemidactylus mabouia (Moreau de Jonnès, 1818)	Briba		1		4			5					2	3	X			NA	SI
Família Teiidae																			
Salvator merianae (Duméril & Bibron, 1839)	Teiú			1								1		1			X	NA	SI
Família Tropiduridae																			
Tropidurus torquatus (Wied 1820)	Lagarto	5	4	1	3	5	4	2	4	14		2	6	16	X			NA	SI
Subordem Serpentes ou Ophidia																			
Familia Boidae																			
Epicrates crassus Cope, 1862	Jibóia-arco-iris			1				1						1		X		NA	SI
Família Dipsadidae																			
Erythrolamprus reginae macrosomus (Amaral, 1935)	Cobra-verde				1			1					1		X				
Oxyrhopus guibei Hoge & Romano, 1978	Coral-falsa				1			1					1		X			NA	SI
Philodryas nattereri Steindachner, 1870	Corre-campo	2				1		1		2			3		X	X	X	NA	SI
Philodryas olfersii (Lichtenstein, 1823)	Cobra-verde	1						1					1			X		NA	SI
Família Viperidae																			
Crotalus durissus collilineatus Amaral, 1926	Cascavel	1	1					2						2	X	X	X	NA	SI
Bothrops pauloensis (Wagler, 1824)	Jararaca		1					1						1		X		NA	SI
Bothrops mattogrossensis (Wagler, 1824)	Jararaca	2				1				3			3		X		X	NA	SI
TOTAL DE ESPÉCIES	**12**	**5**	**5**	**3**	**4**	**3**	**1**	**10**	**1**	**3**	**0**	**2**	**7**	**7**				-	-
TOTAL DE ESPÉCIMES	**42**	**11**	**8**	**3**	**9**	**7**	**4**	**16**	**4**	**19**	**0**	**3**	**17**	**25**				**-**	**-**
DIVERSIDADE (H')	**1,73**	**1,41**	**1,38**	**1,09**	**1,21**	**0,79**	**0.00**	**2,09**	**0.00**	**0,75**	**0.00**	**0,63**	**1,73**	**1,25**				**-**	**-**
EQUITABILIDADE (J')	**0,69**	**0,87**	**0,86**	**1,00**	**0,87**	**0,72**	**0.00**	**0,91**	**0.00**	**0,68**	**0.00**	**0,91**	**0,88**	**0,64**				-	-

Legenda – **Pontos de amostragem** – 1, 2, 3, 4, 5 e 6: áreas onde foram realizadas busca ativa e transectos. **Ambientes de ocorrência:** Área modificada (AM); Mata Estacional (ME); Cerrado (CE); Represa (RE) e Mata de Galeria (MG). **Forma de registro (F.R.)**: Busca Ativa com visualização direta (B.A.*), Atropelado (Atr) Vestígios (Ve). **Status de Conservação (Portaria MMA nº 444/2014):** Não-ameaçado (NA). **(IUCN 2014):** Menor preocupação (LC), Sem Informação (SI).

A curva de acumulação de espécies, indicou que a área do empreendimento teria cerca de 17,05 espécies com desvio padrão de ± 2,53 (**Figuras 117** e **118**). A curva de acumulação de espécies, mostra certa tendência de estabilização, indicando que nas duas amostragens obtiveram-se resultados satisfatórios, retratando bem a fauna reptiliana do empreendimento. Diversos são os fatores que podem influenciar estes resultados como, por exemplo, a matriz de pastagens existente na região, proximidade com a cidade e fragmentos florestais alterados. Estes causam, gradativamente a redução do número de espécies de répteis em uma determinada área. Outro fator importante e que a maioria destes animais possui características crípticas e pode se camuflar na vegetação dificultando a sua visualização. Já outros répteis são especializados para viver sob a serrapilheira ou no interior de galerias no solo, e esses raramente são visualizados em inventários de curta duração.

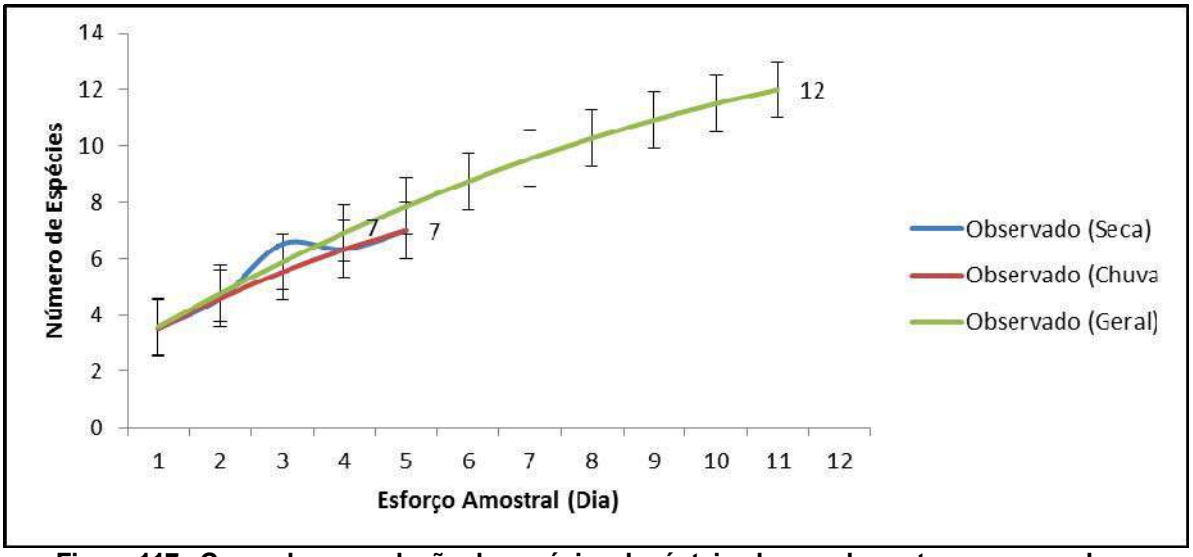


Figura 117: Curva de acumulação de espécies de répteis observadas entre as campanhas.

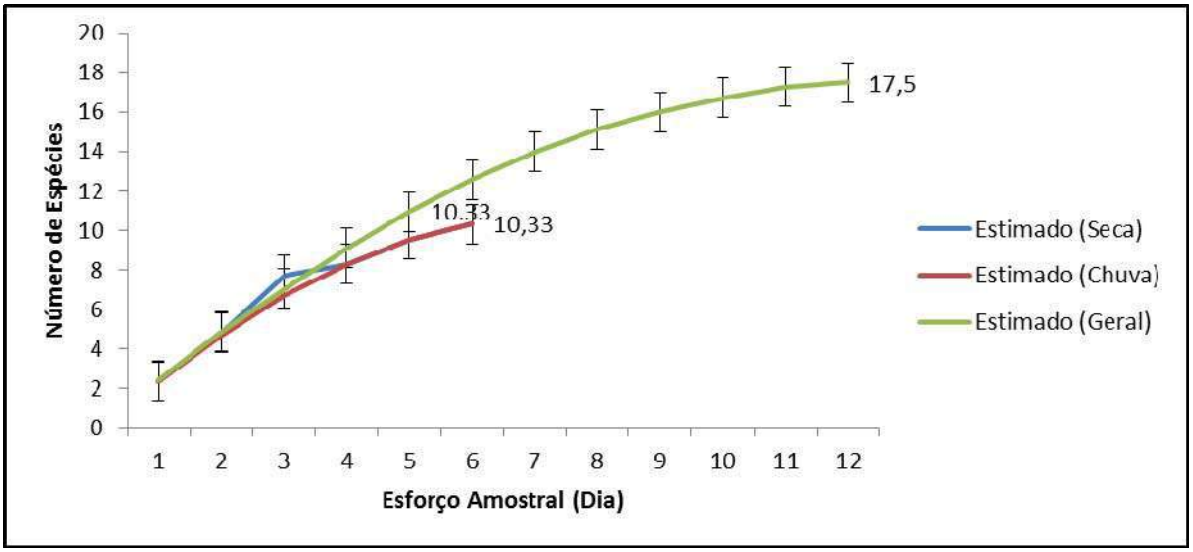


Figura 118: Curva de acumulação de espécies de répteis estimadas entre as campanhas.

Com relação à área influência direta – AID e área de influência indireta – AII, estes apresentaram valores de riqueza e abundâncias diferenciados. A AID foi a área que apresentou a maior riqueza e abundância (**Figura 119**). Entretanto vale ressaltar que os ambientes de AII estão em áreas mais florestais o que dificulta a amostragem dos répteis devido a diversos fatores físicos do ambiente como, por exemplo, a serrapilheira, luminosidade, porte das árvores e acesso aos ambientes, além das características crípticas destes animais perante os ambientes amostrados o que acaba dificultando a visualização. Mas também já foi salientado que foram realizadas amostragens em quatro áreas na AID e duas áreas na AII o que pode influenciar também na riqueza e abundância.

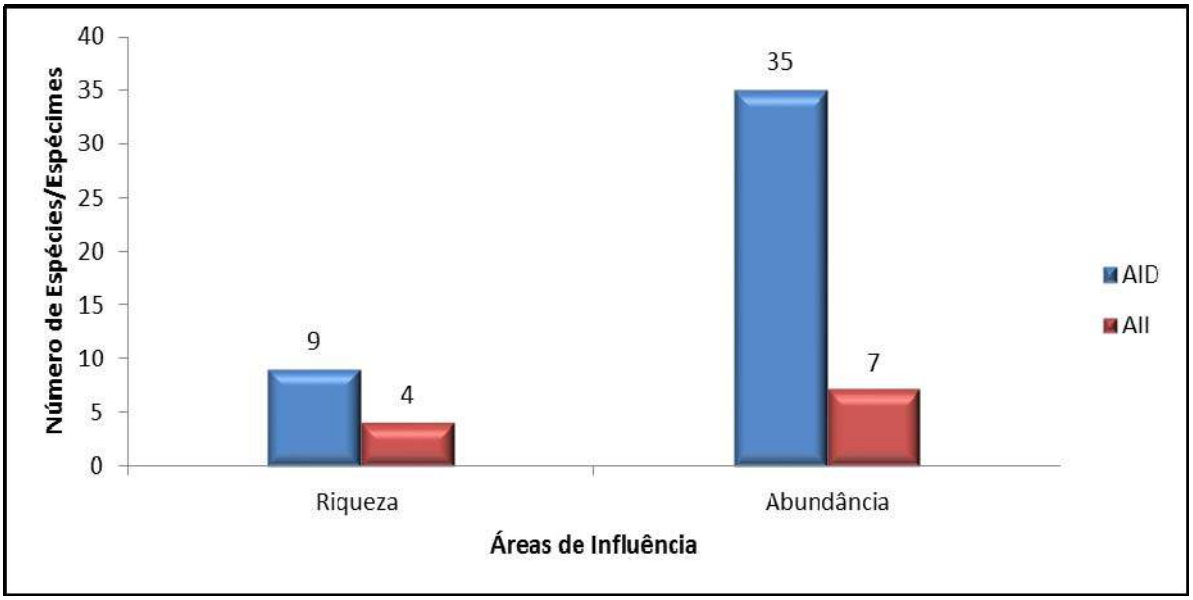


Figura 119: Riqueza e abundância totais de répteis entre as áreas de influência do empreendimento.

Com relação aos ambientes amostrados, a área modificada foi o que apresentou o maior número de espécies, com uma representatividade de 83% do total de espécies registradas para a área do empreendimento, seguida de cerrado, mata estacional e mata de galeria respectivamente. A abundância destes animais foi mais representativa nas áreas mais abertas como o cerrado e a área modificadas (**Figura 120**).

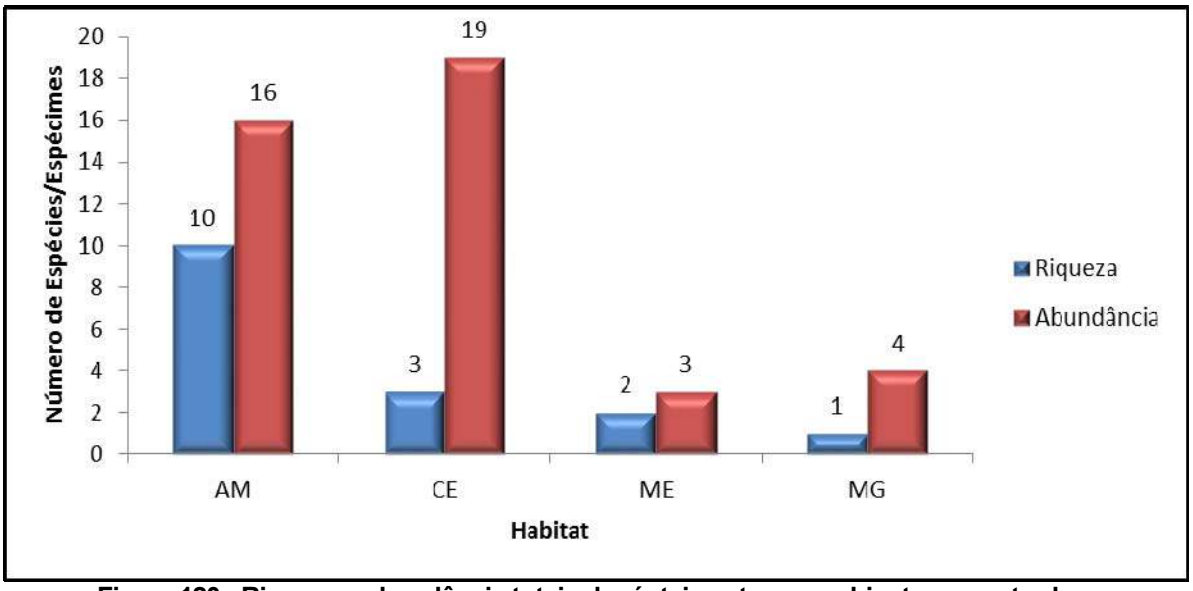


Figura 120: Riqueza e abundância totais de répteis entre os ambientes amostrados.

Legenda: Área Modificada (AM), Mata Estacional (ME), Mata de Galeria (MG) e Cerrado (CE).

Duas espécies de lagartos: *Hemidactylus mabouia* e *Tropidurus torquatus*, além de sete serpentes: *Epicrates crassus*, *Erythrolamprus reginae macrosomus*, *Oxyrhopus guibei*, *Philodryas nattereri*, *Philodryas olfersii*, *Crotalus durissus collilineatus* e *Bothrops pauloensis* e uma anfisbênia: *Amphisbaena alba*, foram registrados na área modificada, sendo as últimas cinco espécies registradas por meio de atropelamentos na via de acesso à área do empreendimento. Também foram feitos registros de animais que foram mortos por moradores da zona rural.

Todas as espécies apresentam caráter periantrópico, ou seja, ocupam sistemas descaracterizados pela ação humana, embora sua ocorrência não seja fortemente relacionada com a presença do homem. O lagarto *Tropidurus torquatus* (**Figura 121**) foi à espécie mais abundante e ocorreu em todos os ambientes amostrados neste estudo. Este lagarto possui ampla distribuição na América do Sul, vive em ambientes naturais e antrópicos. É uma espécie que se adapta bem às atividades antrópicas e é considerada boa colonizadora de habitats alterados o que indica que a área do empreendimento já passa por um processo de alteração ambiental acelerado, apresentando uma matriz de monoculturas e silvicultura no município.

O lagarto, *Hemidactylus mabouia* (**Figura 122**), é a única espécie exótica registrada até o momento para área do empreendimento. Este lagarto vive associado às áreas perturbadas, principalmente áreas com edificações humanas, uma vez que a sua capacidade de prosperar em habitats não-perturbados seja muito reduzida (Avila-Pires 1995).



Figura 121: ***Tropidurus torquatus***



Figura 122: ***Hemidactylus mabouia***

A falsa-coral, *Oxyrhopus trigeminus* (**Figura 123**), é uma serpente que possui ampla distribuição no Brasil. Se adapta bem às alterações ambientais e pode ser encontrada tanto em áreas naturais como em áreas antrópicas como pastagens, edificações humanas, sob troncos podres e entulhos. Já a espécie *Erythrolamprus reginae macrosomus* (**Figura 124**) habita áreas de mata, mas na área do empreendimento foi registrada na porta de entrada da sede da fazenda ocasionalmente.



Figura 123: ***Oxyrhopus trigeminus***



Figura 124: ***Erythrolamprus r. macrosomus***

O cerrado foi o segundo ambiente mais utilizado pelos répteis na área do empreendimento. Uma espécie de lagarto, *Tropidurus torquatus* e duas serpentes *Bothrops mattogrossensis* e *Philodryas nattereri* foram registradas neste ambiente. A espécie de jararaca *Bothrops mattogrossensis* (**Figura 125**) é comumente encontrada em área de cerrado típico, e foi registrada através de busca ativa e registrada no interior de um cupinzeiro. Já a espécie *Philodryas nattereri* (**Figura 126**) pode ser registrada em toda a área do empreendimento, pois é uma espécie que habita áreas mais abertas a procura de presas para se alimentar. Esta espécie poderá ser a única que não sofrerá diretamente os impactos caudados pelo

empreendimento, pois é uma espécie generalista e pouco restritiva em relação aos seus hábitos, além de possuir ampla distribuição geográfica.



Figura 125: ***Bothrops mattogrossensis***



Figura 126: ***Philodryas nattereri***

Na área do empreendimento é comum encontrar serpentes abatidas por moradores da zona rural e duas espécies foram mortas durante o estudo sendo elas *Bothrops pauloensis* (**Figura 127**) e *Crotalus durissus collilineatus* (**Figura 128**). As duas espécies apresentam risco de envenenamento caso haja algum acidente ofídico e os moradores acabam matando estas espécies justamente por medo e por estarem perto de suas residências.



Figura 127: ***Bothrops pauloensis***



Figura 128: ***Crotalus d. collilineatus***

Os ambientes foram comparados através do índice de similaridade, que mostrou uma baixa semelhança entre os ambientes amostrados. Entretanto revelou que, existem dois agrupamentos, o primeiro agrupamento foi entre a mata de galeria e a mata estacional como uma representatividade de cerca de 50%, e o segundo agrupamento foi entre as áreas modificadas e o cerrado com uma similaridade de 18,18% respectivamente (**Quadro 39**, **Figura 129**).

2.4. EQUIPE TÉCNICA

Consultor	Formação	Conselho	Assinatura
Nelson Siqueira Júnior	Engenheiro Mecânico e de Segurança	CREA 4196/D	
Ataualpa Nasciutti Veloso	Engenheiro Civil	CREA 2933/D	
Renato Pedrosa	Tecnólogo em Saneamento Ambiental	CREA 5301/D	
Nelson Siqueira Neto	Engenheiro Ambiental	CREA 14325/D	
Itamar Luiz M. Sachetto	Geólogo	CREA 2304 /D	
Rafaela Vilela	Engenheira Florestal	CREA 20.746/D	
Rayna Chaves Teixeira	Ecóloga e Analista Ambiental	CTF: 6097867	
Lucélia Feliciano Bonatelli Silva	Tecnóloga em Saneamento Ambiental	CREA 19554/D	
Ricardo Araújo Prudente Pires	Biólogo	CRBio 62520/4D	
Filipe Viegas de Arruda	Biólogo	CRBio 62595/04-D	
Carolina Bussadori Piva	Bióloga	CRBio 30696/4D	
Crizanto Brito de Carvalho	Biólogo	CRBio 57751/4D	
Evellyn Borges de Freitas	Bióloga	CRBio 59984/4D	
Welington Tristão da Rocha	Biólogo	CRBio 57931/4D	
Andrea Cristina Rodrigues dos Santos	Bióloga	CRBio 87905/4D	
Alan Francisco de Carvalho	Sociólogo	DRT-RJ 386	
Thiago Martins Barros	Advogado	OAB 36309/GO	

Quadro 39: Índice de similaridade de répteis entre os ambientes amostrados.

	AM	MG	CE	ME
AM	*	10,00	18,18	9,09
MG	*	*	33,33	50,00
CE	*	*	*	25,00
ME	*	*	*	*

Legenda: Área modificada (AM), Mata de Galeria (MG), Cerrado (CE), Mata Estacional (ME).

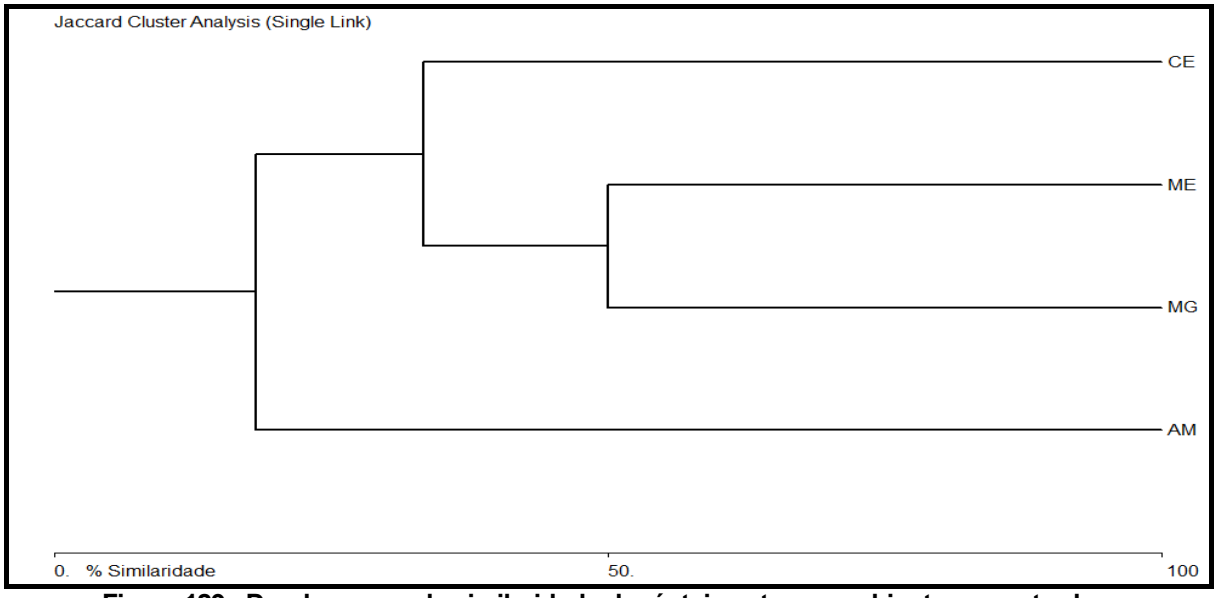


Figura 129: Dendrograma de similaridade de répteis entre os ambientes amostrados.

Após elaborar a compilação dos dados, os resultados obtidos para o grupo dos répteis foram: 02 Ordens, 15 Famílias e 37 espécies com ocorrência e possíveis ocorrências no município de Gameleira de Goiás (**Quadro 40**). Cerca de 18% de todos os répteis registrados por meio de registro secundário ocorrem diretamente na área do empreendimento, o que é satisfatório para o estudo.

Quadro 40: Répteis registrados na área do empreendimento e de prováveis ocorrências (dados secundários) no município de Gameleira de Goiás - GO.

IDENTIFICAÇÃO TAXONÔMICA	EIA/RIMA – SOMA AMBIENTAL 2016	DADOS SECUNDÁRIOS	REFERÊNCIAS
CLASSE REPTÍLIA			
Ordem Squamata			
Família Amphisbaenidae			
Amphisbaena alba Linnaeus, 1758	X		
Família Anguidae			
Ophiodes striatus (Spix, 1825)		X	1
Família Dactyloidae			
Norops brasiliensis (Vanzolini & Williams, 1970)		X	1
Polychrus acutirostris Spix, 1825		X	1
Família Tropiduridae			
Tropidurus itambere (Rodrigues, 1987)		X	1
Tropidurus torquatus (Wied 1820)	X	X	1
Stenocercus sinesaccus (Torres-Carvajal, 2005)		X	1
Família Gekkonidae			
Hemidactylus mabouia (Moreau de Jonnès, 1818)	X		
Família Teiidae			

IDENTIFICAÇÃO TAXONÔMICA	EIA/RIMA – SOMA AMBIENTAL 2016	DADOS SECUNDÁRIOS	REFERÊNCIAS
Ameiva ameiva (Linnaeus, 1758)		X	1
Salvator duseni (Lönnberg, 1910)		X	1
Salvator merianae (Duméril & Bibron, 1839)	X	X	1
Família Gymnophthalmidae			
*Cercosaura schreibersi*i Wiegmann, 1834		X	1
Colobosaura modesta (Reinhardt & Luetken, 1862)		X	1
Micrablepharus atticolus Rodrigues, 1996		X	1
Família Mabuyidae			
Copeoglossum nigropunctatum (Spix, 1825)		X	1
Notomabuya frenata (Cope, 1862)		X	1
Familia Anomalepididae			
Liotyphlops sp.		X	1
Família Boidae			
Corallus hortulanus (Linnaeus,1758)		X	2
Boa constrictor constrictor Linnaeus, 1758		X	1,2
Epicrates crassus Cope, 1862	X	X	1
Família Colubridae			
Chironius flavolineatus (Jan, 1863)		X	1
Spilotes pullatus (Linnaeus, 1758)		X	1,2
Tantilla cf. melanocephala		X	1
Família Dipsadidae			
Apostolepis assimilis (Reinhardt, 1861)		X	1
Dipsas indica (Laurenti,1768)		X	2
Erythrolamprus reginae macrosomus (Amaral, 1935)	X	X	1
Imantodes cenchoa (Linnaeus, 1758)		X	1
Oxyrhopus guibei Hoge & Romano, 1978		X	1,3
Oxyrhopus petolarius (Reuss, 1834)		X	2
Oxyrhopus trigeminus Duméril, Bibron & Duméril, 1854	X	X	1
Philodryas nattereri Steindachner, 1870	X		
Philodryas olfersii (Lichtenstein, 1823)	X		
Phimophis guerini (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)		X	1
Sibynomorphus sp.		X	2
Thamnodynastes strigatus (Günther, 1858)		X	1
Xenodon merremii (Wagler, 1824)		X	1,2
Família Elapidae			
Micrurus frontalis (Dumeri,Bibron e Dumeri,1854)		X	2
Família Viperidae			
Crotalus durissus collilineatus Amaral, 1926	X	X	1,2,3
Bothrops mattogrossensis(Wagler, 1824)	X	X	1,2
Bothrops moojeni Hoge, 1966		X	1,2,3
Bothrops pauloensis (Wagler, 1824)	X		
ORDEM TESTUDINES			
Família Testudinidae			
Chelonoidis carbonaria (Spix, 1824)		X	1
TOTAL	**12**	**37**	**-**

Legenda: Referências: 1- Morais et al. (2012), 2 – Rosa 2015, 3 – Specieslink.

Nenhuma espécie de réptil registrada neste estudo através de dados primários está citada na lista de espécies ameaçadas de extinção do Brasil (Machado et al. 2008) bem como para atual lista da avalição nacional de risco de extinção da fauna brasileira (Portarias MMA nº 444/2014 e nº 445/2014), além da lista da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais – IUCN (2014.3).

Das 12 espécies registradas para área do empreendimento durante o Estudo de Impacto Ambiental, apenas 1 espécie é considerara endêmica do bioma cerrado segundo Nogueira et al. (2011) *Bothrops pauloensis* e que também pode ser considerada uma espécie bioindicadora de qualidade de habitat. Entretanto o registro desta espécie foi realizado no sítio amostral 1, onde existe um pequeno remanescente de cerrado sujo. O número de espécies generalistas e de ampla distribuição indica que a área apresenta um grau de perturbação antrópica elevado, com uma zona de desmatamento desenfreado causado por moradores das zonas rurais e de grandes latifúndios produtores de grãos e eucaliptos.

A espécie que pode ser considerada bioindicadora de habitats alterados é o lagarto *Tropidurus torquatus.* Foi a espécie mais abundante em todos os ambientes e sítios amostrais. Este lagarto é facilmente registrado após a passagem do fogo e são bons indicadores de incêndios florestais, entretanto em baixa densidade (Silva & Araújo 2008).

Apenas uma espécie é considerada exótica *Hemidactylus mabouia*. Esta espécie foi introduzida no Brasil na época da escravatura, durante a chegada dos navios negreiros da África.

As serpentes peçonhentas representam um grande valor científico e econômico, pois o veneno tem sido investigado há anos e vem despertando o interesse entre pesquisadores na utilização para fins farmacológicos (Cominetti et al. 2007). O veneno da jararaca possui um princípio ativo que é utilizado para elaboração de um anti-hipertensivo, o Capritopil, e o veneno das cascavéis é utilizado na fabricação de um medicamento com propriedades analgésicas, que pode ser mais poderoso que a morfina 500 vezes (Marques 2011). Segundo Bernade et al. (2012), as serpentes também são responsáveis por salvar milhões de vidas e denota a importância para a conservação destes répteis que estão presentes nas florestas e campos. Uma espécie foi considerada como espécie cinegética *Salvator merianae*. Este lagarto é mira de caçadores devido ao sabor de sua carne, além da utilização da pele para fazer sapatos e adornos.

A área de influência do empreendimento apresentou uma fauna de répteis pobre e pouco diversa, mas retrata bem a fauna reptiliana que se pode registrar nos pontos amostrais. A maior parte das espécies é generalista de habitat e vivem em áreas naturais e antrópicas. Sabe-se que a riqueza e abundância de uma área depende em grande parte da heterogeneidade de hábitats que pode ser encontrada em determinado local. Portanto, a presença de grandes remanescentes é essencial para a preservação da diversidade local e regional de répteis. A área do empreendimento apresenta poucos fragmentos florestais que já estão em processo de senescência, apresentando espécies invasoras como cães, gado e

porcos domésticos no interior destes fragmentos e que ameaçam as espécies de répteis que ali vivem.

A curva de acumulação de espécies indicou que o esforço amostral foi bem empregado durante as campanhas amostrais. A distribuição dos répteis na área do empreendimento foi maior em áreas modificadas, o que indica que muitas espécies são generalistas e pouco sofrerão com os impactos causados pelo empreendimento durante a fase de instalação e operação. Com a instalação do empreendimento muitas espécies vão ser extintas localmente, principalmente as espécies fossoriais. Aconselhamos que o empreendedor cerque as áreas de reserva legal, preservando a integridade da biota local. Como forma de mitigar os impactos gerados pelo empreendimento, deverá ser aplicada um plano de recuperação de áreas degradadas ao longo das matas ciliares com o intuito de recuperar estas áreas para que a fauna de répteis possa se reestabelecer nestes remanescentes com o passar dos anos.

5.2.2.3. AVIFAUNA

O Cerrado brasileiro é um bioma constituído por complexa vegetação e por uma rica e diversa fauna (Diniz et al. 2004), localizado principalmente nas porções centrais do país e com cerca de dois milhões de km^2 (23 % do território nacional). Ele é considerado o segundo maior bioma do Brasil (Ribeiro & Walter 1998; 2008) e é composto por diferentes formações vegetais que variam desde áreas abertas (campo limpo) até áreas com grande densidade de árvores altas (formações florestais) (Oliveira-Filho & Ratter 2002). No bioma Cerrado ocorrem formações florestais que não são consideradas pertencentes ao cerrado *sensu lato*, como por exemplo, as matas estacionais decíduas e semidecíduas, as matas sempre verdes, as matas de vale e as matas de galeria (Oliveira-Filho e Ratter 2002). Os principais fatores que diferenciam as formações de cerrado *sensu lato* e florestais são a resistência ao fogo, a disponibilidade de água e os níveis de macronutrientes no solo.

Como classe, as aves são surpreendentemente uniformes. Suas características óbvias como as penas e o bico córneo, tornam fácil a sua identificação em campo (Sabino & Prado 2000), porém existem outras características que as distinguem das outras formas de vida animal (Orr 1986). Em todo o mundo, são reconhecidas aproximadamente 10.000 espécies de aves (Bock et al. 1980).

O Cerrado abriga, hoje, mais de 30% da diversidade biológica brasileira. Em relação à avifauna, mais de 690 espécies já foram identificadas na região (Gwynne et al. 2010), o que representa pouco mais de 36% da riqueza de aves do Brasil (CBRO 2014). Estes valores

tendem a ser mais elevados, uma vez que novos registros vêm ocorrendo com a ampliação do conhecimento das aves deste bioma (Silva 1995; Silva & Santos 2005; Pinheiro & Dornas 2009). Dentre essa diversa avifauna, cerca de 90% das aves são residentes, ou seja, espécies que vivem e reproduzem no Cerrado. O bioma também apresenta 35 espécies endêmicas (exclusivas da região) e estima-se que 48 espécies estão ameaçadas de extinção (Silva 1995; Marini & Garcia 2005; Silva & Santos 2005).

Com o crescente desenvolvimento tecnológico onde as técnicas de plantio foram aperfeiçoadas e estudos genéticos tornaram os cultivares mais resistentes e rentáveis, a agricultura se expandiu invadindo o Cerrado ocupando, inclusive, áreas antes destinadas a pastagens (Balbino et al. 2003). Outro fato que chama a atenção é o crescimento das áreas urbanas e de polos industriais das mesmas. O crescimento tanto das cidades como também dos polos industriais tende a impactar diretamente a fauna das áreas de implementação.

O conhecimento sobre a ecologia das aves e suas condições específicas em seus habitats pode ser suficiente para indicar às quais condições ambientais as espécies são sensíveis, tendo em vista que a capacidade de voo permite que as mesmas apresentem rápidas respostas às alterações ambientais, uma vez que migram para locais onde as condições são mais favoráveis. As espécies mais restritivas/especialistas desaparecerem localmente quando os níveis de degradação ou alteração ambiental são altos (Donatelli et al. 2004). Devido à capacidade deste grupo possibilitar um diagnóstico rápido e seguro das condições ecológicas de um determinado local, eles são bastante usados em estudos, avaliações, recuperação e monitoramento de áreas naturais ou degradadas (Andrade et al. 2011).

De acordo com a metodologia adotada para o estudo da avifauna nas áreas de influência do empreendimento no município de Gameleira - GO, foram registradas no total 181 espécies distribuídas em 24 ordens e 54 famílias. Na campanha de seca foram registradas 147 espécies e na campanha de chuva 141. As espécies registradas estão apresentadas no **Quadro 41** onde constam registros como nome científico, nome comum, área de estudo, tipo de ambiente, guilda trófica, tipo de registro, status e conservação das espécies. Os dados em relação as campanhas de seca e de chuva também podem ser observados de forma separadas.

Quadro 41: Lista de aves registradas na área de influência da Soma Ambiental, município de Gameleira de Goiás – GO. Agosto de 2015 e Janeiro de 2016.

IDENTIFICAÇÃO TAXONÔMICA	NOME COMUM	1º CAMPANHA (SECA) SÍTIOS AMOSTRAIS								2º CAMPANHA (CHUVA) SÍTIOS AMOSTRAIS								AMBIENTES DE OCORRÊNCIA					ESTAÇÃO SAZONAL		F.R.	G.T.	S.C.	S.O.
		1	2	3	4	5	6	GE	GE/AII	1	2	3	4	5	6	GE	GE/AII	CE	MG	ME	RE	AM	SC	CH				
ORDEM RHEIFORMES																												
Família Rheidae Bonaparte, 1849																												
Rhea americana (Linnaeus, 1758)	Ema						6										6					12	6	6	Vis	On	Nt	R
ORDEM CARIAMIFORMES																												
Família Cariamidae																												
Cariama cristata (Linnaeus, 1766)	Seriema		3	4	2	4	6			2	2	2						4				21	19	6	Vis, Voc	On	Lc	R
ORDEM TINAMIFORMES																												
Família Tinamidae																												
Crypturellus parvirostris (Wagler, 1827)	Inhambu-chororó	1	2	2	2	1	2			1		1		2				4				10	10	4	Vis, Voc	On	Lc	R
Crypturellus undulatus (Temminck, 1815)	Jaó				1			2	1									2				2	4	0	Voc	On	Lc	R
Rhynchotus rufescens (Temminck, 1815)	Perdiz	2	2							2	1							4				3	4	3	Voc	On	Lc	R
Nothura maculosa (Temminck, 1815)	Codorna-amarela	1						1	1									1				2	3	0	Vis, Voc	On	Lc	R
ORDEM ANSERIFORMES																												
Família Anatidae																												
SubFamília Anatinae																												
Amazonetta brasiliensis (Gmelin, 1789)	Pé-vermelho		2								2										2	2	2	2	Vis	On	Lc	R
Dendrocygna viduata (Linnaeus, 1766)	Irerê														3							3	0	3	Vis, Voc	On	Lc	R
ORDEM GALLIFORMES																												
Família Cracidae																												
Crax fasciolata Spix, 1825	Mutum-de-penacho			2													2			2		2	2	2	Vis	On	Vu	R
ORDEM PELECANIFORMES																												
Família Ardeidae																												
Bubulcus ibis (Linnaeus, 1758)	Garça-vaqueira			15			6	9							1							31	30	1	Vis	On	Lc	R
Butorides striata (Linnaeus, 1758)	Socozinho												2								2		0	2	Vis	Psi	Lc	R
Syrigma sibilatrix (Temminck, 1824)	Maria-faceira			2				1		1	2	3	2					4				7	3	8	Vis	On	Lc	R
ORDEM CICONIIFORMES																												
Família Threskiornithidae																												
Mesembrinibis cayennensis (Gmelin, 1789)	Coró-coró				4							2			2				8				4	4	Vis,Voc	On	Lc	R
Theristicus caudatus (Boddaert, 1783)	Curicaca		6	4		4	2		2	6	4	12	4	5	8		6	10				53	18	45	Vis,Voc	On	Lc	R
Phimosus infuscatus (Lichtenstein, 1823)	Tapicuru-de-cara-pelada							12														12	12	0	Vis	On	Lc	R
ORDEM CATHARTIFORMES																												
Família Cathartidae																												
Coragyps atratus (Bechstein, 1793)	Urubu-de-cabeça-preta		6	12			4		12		4		2	6			8	2				52	34	20	Vis,Voc	Sap	Lc	R
ORDEM ACCIPITRIFORMES																												
Família Accipitridae																												
Rupornis magnirostris (Gmelin, 1788)	Gavião-carijó		3	2			2	2	1			1		1				2		3		7	10	2	Vis,Voc	Ca	Lc	R
Geranospiza caerulescens (Vieillot, 1817)	Gavião-pernilongo		1																	1			1	0	Vis,Voc	Ca	Lc	R
Geranoaetus albicaudatus (Vieillot, 1816)	Gavião-de-rabo-branco	2	1							2	1						1	5		1		1	3	4	Vis,Voc	Ca	Lc	R

IDENTIFICAÇÃO TAXONÔMICA	NOME COMUM	1º CAMPANHA (SECA) SÍTIOS AMOSTRAIS								2º CAMPANHA (CHUVA) SÍTIOS AMOSTRAIS								AMBIENTES DE OCORRÊNCIA					ESTAÇÃO SAZONAL		F.R.	G.T.	S.C.	S.O.
		1	2	3	4	5	6	GE	GE/AII	1	2	3	4	5	6	GE	GE/AII	CE	MG	ME	RE	AM	SC	CH				
Elanus leucurus (Vieillot, 1818)	Gavião-peneira													2								2	0	2	Vis	Ca	Lc	R
Heterospizias meridionalis (Latham, 1790)	Gavião-caboclo											1										1	0	1	Vis	Ca	Lc	R
Ictinia plumbea (Gmelin, 1788)	Sovi									2		3	2					2				5	0	7	Vis	Ca	Lc	R
ORDEM FALCONIFORMES																												
Família Falconidae																												
Caracara plancus (Miller, 1777)	Caracará		4	4		2	6	10		2	4	2	1	2	2			3		1		35	26	13	Vis,Voc	On	Lc	R
Falco sparverius Linnaeus, 1758	Quiriquiri	1		1				2	1			1		2				6				2	5	3	Vis	On	Lc	R
Herpetotheres cachinnans (Linnaeus, 1758)	Acauã			1									1							1		1	1	1	Vis	Ca	Lc	R
Milvago chimachima (Vieillot, 1816)	Carrapateiro			4								1					2					7	4	3	Vis,Voc	On	Lc	R
Falco femoralis Temminck, 1822	Falcão-de-coleira			2							1											3	2	1	Vis	On	Lc	R
ORDEM GRUIFORMES																												
Família Rallidae																												
Aramides cajaneus (Statius Muller, 1776)	Saracura-três-potes		2		2						2	2	2						2	2	6		4	6	Vis, Voc	On	Lc	R
Laterallus viridis (Statius Muller, 1776)	Sanã-castanha										1										1		0	1	Voc	On	Lc	R
ORDEM CHARADRIIFORMES																												
Família Charadriidae																												
Vanellus chilensis (Molina, 1782)	Quero-quero	6	4	7	8	4	6	12	6	2	6	12					14	8				79	53	34	Vis, Vox	On	Lc	R
Família Jacanidae																												
Jacana jacana (Linnaeus, 1766)	Jaçanã				1																1		1	0	Vis	On	Lc	R
ORDEM COLUMBIFORMES																												
Família Columbidae																												
Columbina squammata (Lesson, 1831)	Fogo-apagou		4	2			2		2	12	4	6		6	4			14		2		26	10	32	Vis, Voc	Gr	Lc	R
Columbina talpacoti (Temminck, 1811)	Rolinha-roxa		6	8			6	10	2	6	6	12	4	4	4		8	8		6		62	32	44	Vis, Voc, Rd	Gr	Lc	R
Leptotila verreauxi Bonaparte, 1855	Juriti-pupu			4							2	2			1			2	1	4		2	4	5	Voc, Vis, Rd	Gr	Lc	R
Patagioenas picazuro (Temminck, 1813)	Pombão		10	25			9		10	22	30	14	12	28	35		60	28	4	12	6	205	54	201	Vis, Voc	Gr	Lc	R
Patagioenas cayennensis (Bonnaterre, 1792)	Pomba-galega			3			2			2	4	6	2					2	10	6		1	5	14	Vis, Voc	Gr	Lc	R
Zenaida auriculata (Des Murs, 1847)	Pomba-de-bando			4							2	6										12	4	8	Vis, Voc	Gr	Lc	R
Leptotila rufaxilla (Richard & Bernard, 1792)	Juriti-gemedeira		2				2				2									6			4	2	Voc, Vis, Rd	Gr	Lc	R
ORDEM PSITTACIFORMES																												
Família Psittacidae																												
Amazona aestiva (Linnaeus, 1758)	Papagaio-verdadeiro		2									4			4			6				4	2	8	Vis, Voc	Fr	Lc	R
Alipiopsitta xanthops (Spix, 1824)	Papagaio-galego			2														2					2	0	Vis, Voc	Fr	Lc	E
Ara ararauna (Linnaeus, 1758)	Arara-canindé								2		2											4	2	2	Vis, Voc	Fr	Lc	R
Brotogeris chiriri (Vieillot, 1818)	Periquito-de-encontro-amarelo		6	15						12	50	35		6				21	12	10		81	21	103	Vis,Voc	Fr	Lc	R
Diopsittaca nobilis (Linnaeus, 1758)	Maracanã-pequena			2					8			8							8	2		8	10	8	Vis, Voc	Fr	Lc	R
Eupsittula aurea (Gmelin, 1788)	Periquito-rei		6	8			3	2	2	6	8	8	4	4	6			18	8	10	2	19	21	36	Vis, Voc	Fr	Lc	R
Forpus xanthopterygius (Spix, 1824)	Tuim		15	2			4			2		4	6		2			2	6	19		8	21	14	Vis,Voc	Fr	Lc	R
Psittacara leucophthalmus (Statius Muller, 1776)	Periquitão-maracanã		8								10				8							26	8	18	Vis, Voc	Fr	Lc	R
ORDEM CUCULIFORMES																												
Família Cuculidae																												
Piaya cayana (Linnaeus, 1766)	Alma-de-gato		1	2			1				2	2	2	2	1			1	6	6			4	9	Vis, Voc	On	Lc	R
Família Crotophaginae																												

IDENTIFICAÇÃO TAXONÔMICA	NOME COMUM	1º CAMPANHA (SECA) SÍTIOS AMOSTRAIS								2º CAMPANHA (CHUVA) SÍTIOS AMOSTRAIS								AMBIENTES DE OCORRÊNCIA					ESTAÇÃO SAZONAL		F.R.	G.T.	S.C.	S.O.
		1	2	3	4	5	6	GE	GE/AII	1	2	3	4	5	6	GE	GE/AII	CE	MG	ME	RE	AM	SC	CH				
Crotophaga ani (Linnaeus, 1758)	Anu-preto		9				4	12		4	6	12			4			4				47	25	26	Vis, Voc	On	Lc	R
Guira guira (Gmelin, 1788)	Anu-branco		4	6			4	15		6		4				6		4				41	29	16	Vis,Voc	On	Lc	R
Família Taperinae																												
Tapera naevia (Linnaeus, 1766)	Saci	1		2										2				2	1	1		1	3	2	Vis, Voc	On	Lc	R
ORDEM STRIGIFORMES																												
Família Strigidae																												
Athene cunicularia (Molina, 1782)	Coruja-buraqueira		2	2			2	6		2	3	2		4				4		2		17	12	11	Vis, Voc	Ca	Lc	R
Megascops choliba (Vieillot, 1817)	Corujinha-do-mato		2	2		6	2					2							6	2		6	12	2	Rd	Ca	Lc	R
Tyto furcata (Temminck, 1827)	Coruja-da-igreja	1							1									1				1	2	0	Vis	Ca	Lc	R
Asio clamator (Vieillot, 1808)	Coruja-orelhuda													1				1					0	1	Vis	Ca	Lc	R
ORDEM CAPRIMULGIFORMES																												
Família Caprimulgidae																												
Hydropsalis albicollis (Gmelin, 1789)	Bacurau		4	2			4			2	2							6	2	2		4	10	4	Vis, Voc, Rd	In	Lc	R
Hydropsalis parvula (Gould, 1837)	Bacurau-chintã						1												1				1	0	Voc	In	Lc	R
Chordeiles acutipennis (Hermann, 1783)	Bacurau-de-asa-fina	1																1					1	0	Vis	In	Lc	R
Hydropsalis maculicauda (Lawrence, 1862)	Bacurau-de-rabo-maculado									2								2					0	2	Vis	In	Lc	R
ORDEM NYCTIBIIFORMES																												
Família Nyctibiidae																												
Nyctibius griseus (Gmelin, 1789)	Mãe-da-lua			4	1					1		3	1					1		3		6	5	5	Vis, Voc	In	Lc	R
ORDEM APODIFORMES																												
Família Trochilidae																												
SubFamília Phaethornithinae																												
Phaethornis pretrei (Lesson & Delattre, 1839)	Rabo-branco-acanelado				2					1		1	1					2			2	1	2	3	Vis, Voc	Nec	Lc	R
SubFamília Trochilinae																												
Eupetomena macroura (Gmelin, 1788)	Beija-flor-tesoura			1						3		1		2				5				2	1	6	Vis, Voc, Rd	Nec	Lc	R
Thalurania furcata (Gmelin, 1788)	Beija-flor-tesoura-verde			1										1				1		1			1	1	Rd	Nec	Lc	R
Colibri serrirostris (Vieillot, 1816)	Beija-flor-de-orelha-violeta			1															1				1	0	Vis, Voc	Nec	Lc	R
Chrysolampis mosquitus (Linnaeus, 1758)	Beija-flor-vermelho				1																	1	1	0	Vis	Nec	Lc	R
Amazilia fimbriata (Gmelin, 1788)	Beija-flor-de-garganta-verde										1			1				1		1			0	2	Rd	Nec	Lc	R
ORDEM TRONIFORMES																												
Família Trogonidaes																												
Trogon surrucura (Vieillot, 1817)	Surucuá-variado											1							1				0	1	Vis, Voc	On	Lc	R
ORDEM CORACIIFORMES																												
Família Alcedinidae																												
Chloroceryle amazona (Latham, 1790)	Martim-pescador-verde						1						1						1		1		1	1	Vis	Psi	Lc	R
Família Momotidae																												
Momotus momota (Linnaeus, 1766)	Udu-de-coroa-azul		2	1							2	6			1				10	2			3	9	Vis, Voc, Rd	On	Lc	R
ORDEM GALBULIFORMES																												
Família Galbulidae																												
Galbula ruficauda (Cuvier, 1816)	Ariramba-de-cauda-ruiva						2			2	4	4	2	2	1		4	6	9	6			2	19	Vis, Voc	In	Lc	R
Família Bucconidae																												
Monasa nigrifrons (Spix, 1824)	Chora-chuva-preto		8	6			8	6		4	6	12					8		20	24	8	6	28	30	Vis, Voc	On	Lc	R

IDENTIFICAÇÃO TAXONÔMICA	NOME COMUM	1º CAMPANHA (SECA) SÍTIOS AMOSTRAIS								2º CAMPANHA (CHUVA) SÍTIOS AMOSTRAIS								AMBIENTES DE OCORRÊNCIA					ESTAÇÃO SAZONAL		F.R.	G.T.	S.C.	S.O.
		1	2	3	4	5	6	GE	GE/AII	1	2	3	4	5	6	GE	GE/AII	CE	MG	ME	RE	AM	SC	CH				
ORDEM PICIFORMES																												
Família Ramphastidae																												
Ramphastos toco Statius Muller, 1776	Tucanuçu		4	3						4	2	3	3	5	4			4	5	6	2	11	7	21	Vis, Voc	On	Lc	R
Pteroglossus castanotis Gould, 1834	Araçari-castanho														1				1				0	1	Vis, Voc	On	Lc	R
Ramphastos vitellinus Lichtenstein, 1823	Tucano-de-bico-preto											1							1				0	1	Vis, Voc	On	Lc	R
Família Picidae																												
Colaptes campestris (Vieillot, 1818)	Pica-pau-do-campo	2		4		6				4	4	8		6				18			4	12	12	22	Vis, Voc	In	Lc	R
Colaptes melanochloros (Gmelin, 1788)	Pica-pau-verde-barrado			2							4	2						2				6	2	6	Vis, Voc	In	Lc	R
Melanerpes candidus (Otto, 1796)	Pica-pau-branco		2	2									2						2	2		2	4	2	Vis, Voc	In	Lc	R
Dryocopus lineatus (Linnaeus, 1766)	Pica-pau-de-banda-branca		2		3															2		3	5	0	Vis, Voc, Rd	In	Lc	R
Celeus flavescens (Gmelin, 1788)	Pica-pau-de-cabeça-amarela			2							2	2								4		2	2	4	Vis, Voc	In	Lc	R
Picumnus albosquamatus d'Orbigny, 1840	Pica-pau-anão-escamado										4									2		2	0	4	Vis	In	Lc	R
Veniliornis passerinus (Linnaeus, 1766)	Picapauzinho-anão										1	2	2						1	3		1	0	5	Vis	In	Lc	R
Campephilus melanoleucos (Gmelin, 1788)	Pica-pau-de-topete-vermelho														2				2				0	2	Vis, Voc	In	Lc	R
ORDEM PASSERIFORMES																												
Família Thamnophilidae																												
SubFamília Thamnophilinae																												
Dysithamnus mentalis (Temminck, 1823)	Choquinha-lisa						2												2				2	0	Vis, Voc	In	Lc	R
Thamnophilus doliatus (Linnaeus, 1764)	Choca-barrada		6	4						2	4	2	2	2	2				8	16			10	14	Vis, Voc	In	Lc	R
Thamnophilus torquatus Swainson, 1825	Choca-de-asa-vermelha		2																2				2	0	Vis, Voc	In	Lc	R
Thamnophilus caerulescens Vieillot, 1816	Choca-da-mata		4																	4			4	0	Voc	In	Lc	R
Herpsilochmus longirostris Pelzeln, 1868	Chorozinho-de-bico-comprido		4	4											4				4	8			8	4	Vis, Voc	In	Lc	E
Herpsilochmus atricapillus Pelzeln, 1868	Chorozinho-de-chapéu-preto										2				2				2	2			0	4	Vis, Voc	In	Lc	R
Taraba major (Vieillot, 1816)	Choró-boi												2								2		0	2	Vis, Voc	In	Lc	R
Família Dendrocolaptidae																												
SubFamília Dendrocolaptinae																												
Lepidocolaptes angustirostris (Vieillot, 1818)	Arapaçu-de-cerrado		4	3			1			1	3	3		1				7		3		6	8	8	Vis, Voc	In	Lc	R
Sittasomus griseicapillus (Vieillot, 1818)	Arapaçu-verde											1								1			0	1	Vis, Voc	In	Lc	R
Família Xenopidae																												
Xenops rutilans Temminck, 1821	Bico-virado-carijó						1												1				1	0	Vis	In	Lc	R
Família Furnariidae																												
SubFamília Furnariinae																												
Furnarius rufus (Gmelin, 1788)	João-de-barro	2	6	4			2			2	4	6	6	2	4		4	8				34	14	28	Vis, Voc	In	Lc	R
Synallaxis frontalis Pelzeln, 1859	Petrim	2	2							2	2	6	2	4	2			4	6	4	2	6	4	18	Vis, Voc	In	Lc	R
Phacellodomus rufifrons (Wied, 1821)	João-de-pau		2															2					2	0	Vis, Voc	In	Lc	R
Phacellodomus ruber (Vieillot, 1817)	Graveteiro		2																		2		2	0	Vis, Voc	In	Lc	R
Synallaxis albescens Temminck, 1823	Uí-pi												4					4					0	4	Vis, Voc	In	Lc	R
Clibanornis rectirostris (Wied, 1831)	Fura-barreira									1			1						2				0	2	Vis, Voc	In	Lc	E
Família Pipidae																												
SubFamília Ilicurinae																												
Antilophia galeata (Lichtenstein, 1823)	Soldadinho		2	2								8	2		3				17				4	13	Vis, Voc	Fr	Lc	E
SubFamília Piprinae																												

IDENTIFICAÇÃO TAXONÔMICA	NOME COMUM	1º CAMPANHA (SECA) SÍTIOS AMOSTRAIS								2º CAMPANHA (CHUVA) SÍTIOS AMOSTRAIS								AMBIENTES DE OCORRÊNCIA					ESTAÇÃO SAZONAL		F.R.	G.T.	S.C.	S.O.
		1	2	3	4	5	6	GE	GE/AII	1	2	3	4	5	6	GE	GE/AII	CE	MG	ME	RE	AM	SC	CH				
Pipra fasciicauda Hellmayr, 1906	Uirapuru-laranja											6							6				0	6	Vis, Voc	Fr	Lc	R
Família Tityridae																												
Schiffornis virescens (Lafresnaye, 1838)	Flautim											1							1				0	1	Rd	Fr	Lc	R
Família Donacobiidae																												
Donacobius atricapilla (Linnaeus, 1766)	Japacanim				2																2		2	0	Vis, Voc	In	Lc	R
Família Rhynchocyclidae																												
SubFamília Todirostrinae																												
Hemitriccus margaritaceiventer (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	Sebinho-de-olho-de-ouro	1		2														1		2			3	0	Voc	In	Lc	R
Todirostrum cinereum (Linnaeus, 1766)	Ferreirinho-relógio		3	3			4				2	2	2		2					16		2	10	8	Vis, Voc	In	Lc	R
Família Pipromorphinae																												
Corythopis delalandi (Lesson, 1830)	Estalador						2					1			1				4				2	2	Vis, Voc	In	Lc	R
Leptopogon amaurocephalus Tschudi, 1846	Cabeçudo											2								2			0	2	Vis, Voc	In	Lc	R
SubFamília Rhynchocyclinae																												
Tolmomyias sulphurescens (Spix, 1825)	Bico-chato-de-orelha-preta		3	1							1	2								7			4	3	Vis, Voc	In	Lc	R
Família Tyrannidae																												
SubFamília Elaeniinae																												
Camptostoma obsoletum (Temminck, 1824)	Risadinha	2	2			2				3	2			2				10				3	6	7	Vis,Voc	In	Lc	R
Elaenia flavogaster (Thunberg, 1822)	Guaracava-de-barriga-amarela	2				3				3				2				10					5	5	Vis, Voc	In	Lc	R
Elaenia cristata Pelzeln, 1868	Guaracava-de-topete-uniforme									5								5					0	5	Vis, Voc	In	Lc	R
SubFamília Fluvicolinae																												
Pyrocephalus rubinus (Boddaert, 1783)	Príncipe			2																		2	2	0	Vis, Voc	In	Lc	R
Xolmis cinereus (Vieillot, 1816)	Primavera	2				4				1	2			6				9				6	6	9	Vis	In	Lc	R
Xolmis velatus (Lichtenstein, 1823)	Noivinha-branca									2								2					0	2	Vis	In	Lc	R
Gubernetes yetapa (Vieillot, 1818)	Tesoura-do-brejo										4											4	0	4	Vis	In	Lc	R
Colonia colonus (Vieillot, 1818)	Viuvinha		2	1							4	3	2					3		9			3	9	Vis	In	Lc	R
Lathrotriccus euleri (Cabanis, 1868)	Enferrujado			2																2			2	0	Vis	In	Lc	R
SubFamília Tyranninae																												
Casiornis rufus (Vieillot, 1816)	Maria-ferrugem	2	1			3												5		1			6	0	Vis, Voc	In	Lc	R
Megarynchus pitangua (Linnaeus, 1766)	Neinei		2	7			4			2	4	6	4					2	4	9		14	13	16	Vis, Voc	On	Lc	R
Machetornis rixosa (Vieillot, 1819)	Suiriri-cavaleiro		2	2																		4	4	0	Vis, Voc	On	Lc	R
Myiarchus ferox (Gmelin, 1789)	Maria-cavaleira	2								2				3				7					2	5	Vis, Voc	In	Lc	R
Myiarchus swainsoni Cabanis & Heine, 1859	Irré		4				2			3	6	2		3				5		4		11	6	14	Vis, Voc	In	Lc	R
Myiarchus tyrannulus (Statius Muller, 1776)	Maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado		6	3									2					4				7	9	2	Vis, Voc	In	Lc	R
Myiozetetes cayanensis (Linnaeus, 1766)	Bentevizinho-de-asa-ferrugínea		6	6			4						2		2				4	10		6	16	4	Vis, Voc	In	Lc	R
Myiodynastes maculatus (Statius Muller, 1776)	Bem-te-vi-rajado									2	2	2		3				3				6	0	9	Vis, Voc	On	Lc	R
Pitangus sulphuratus (Linnaeus, 1766)	Bem-te-vi		4	2				6			6	3	4								4	21	12	13	Vis, Voc	On	Lc	R
Tyrannus albogularis (Burmeister, 1856)	Suiriri-de-garganta-branca	2	2	4							4	3	3					2		4	3	9	8	10	Vis, Voc	In	Lc	R
Tyrannus melancholicus (Vieillot, 1819)	Suiriri		10	12			6						2									30	28	2	Vis	In	Lc	R
Tyrannus savana Vieillot, 1808	Tesourinha	2		1				2		4	30	14	2	4				10				49	5	54	Vis	In	Lc	R
Família Vireonidae																												
Cyclarhis gujanensis (Gmelin, 1789)	Pitiguari		4	2			7				1	3			2				3	13		3	13	6	Vis, Voc	In	Lc	R

3. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

3.1. LOCALIZAÇÃO E ACESO

Localizado a 75 km de Goiânia, a área destinada à implantação da Unidade de Tratamento e Valorização de Resíduos - UTVR encontra-se no município de Gameleira de Goiás. O local de implantação está nas proximidades da GO 437, na margem direita sentido Anápolis-Gameleira (**Figura 01. Mapa de Localização**).

O acesso ocorre saindo de Goiânia pela BR 060/153 sentido Anápolis, no trevo de acesso ao DAIA entra-se à direita na GO 330 até o trevo com a GO 437. Daí entra-se à esquerda, pela GO 437 sentido Gameleira de Goiás, e no Km 135, na Fazenda Boa Vista dos Leites, entra-se à direita, na coordenada UTM 22K- Lat: 16°23'21,41" S e Log: 48°47'24,74" O.

3.2. OBJETIVOS

O principal objetivo da Unidade de Tratamento e Valorização de Resíduos é dispor os resíduos sólidos de forma segura e controlada, preservando assim o meio ambiente, higiene e consequentemente a saúde pública. Neste sentido a SOMA AMBIENTAL tem como finalidade dotar a região com um eficiente e moderno sistema de tratamento de resíduos sólidos, integrando nas diversas formas de processamento, medidas de conservação e de controle ambiental em conjunto com uma bem planejada organização. Contudo, para a instalação de uma UTRV, destacam-se algumas medidas indispensáveis, tais como:

- Proteger as águas subterrâneas e superficiais de possíveis contaminações oriundas do aterro;
- Dispor, acumular e compactar diariamente o lixo na forma de células, trabalhando com técnicas corretas para possibilitar o tráfego imediato de caminhões coletores, equipamentos e para reduzir recalques futuros no local;
- Recobrir diariamente o lixo com uma camada de terra para impedir a procriação de insetos e animais indesejáveis ou, ainda, de outros vetores como a entrada de catadores a procura de materiais e alimentos;
- Controlar os gases e líquidos provenientes do aterro;
- Isolar e tornar indevassável o aterro e evitar incômodos à vizinhança.

IDENTIFICAÇÃO TAXONÔMICA	NOME COMUM	1º CAMPANHA (SECA) SÍTIOS AMOSTRAIS								2º CAMPANHA (CHUVA) SÍTIOS AMOSTRAIS								AMBIENTES DE OCORRÊNCIA					ESTAÇÃO SAZONAL		F.R.	G.T.	S.C.	S.O.
		1	2	3	4	5	6	GE	GE/AII	1	2	3	4	5	6	GE	GE/AII	CE	MG	ME	RE	AM	SC	CH				
Vireo olivaceus (Linnaeus, 1766)	Juruviara-boreal			1																1			1	0	Vis, Voc	In	Lc	R
Família Corvidae																												
Cyanocorax cristatellus (Temminck, 1823)	Gralha-do-campo			4							6							4				6	4	6	Vis, Voc	On	Lc	E
Família Hirundinidae																												
Stelgidopteryx ruficollis (Vieillot, 1817)	Andorinha-serradora	4																4					4	0	Vis,Voc	In	Lc	Vn
Família Troglodytidae																												
Cantorchilus leucotis (Lafresnaye, 1845)	Garrinchão-de-barriga-vermelha		4	4			2				2	2	4		4				10	12			10	12	Vis, Voc, Rd	In	Lc	R
Troglodytes musculus Naumann, 1823	Corruíra	2		2														2				2	4	0	Vis, Voc	In	Lc	R
Família Polioptilidae Baird, 1858																												
Polioptila dumicola (Vieillot, 1817)	Balança-rabo-de-máscara	4		2		2					3	6						8				9	8	9	Vis, Voc	In	Lc	R
Família Turdidae																												
Turdus leucomelas Vieillot, 1818	Sabiá-barranco		2								2								2	2			2	2	Vis, Voc, Rd	In	Lc	R
Turdus rufiventris Vieillot, 1818	Sabiá-laranjeira				1								2							1		2	1	2	Vis, Voc, Rd	In	Lc	R
Turdus amaurochalinus Cabanis, 1850	Sabiá-poca				4						2									6			4	2	Vis, Voc	In	Lc	R
Família Mimidae																												
Mimus saturninus (Lichtenstein, 1823)	Sabiá-do-campo	3		2		4				4	3	2		3				10				11	9	12	Vis, Voc	In	Lc	R
Família Motacillidae																												
Anthus lutescens Pucheran, 1855	Caminheiro-zumbidor		1																			1	1	0	Vis, Voc	In	Lc	R
Família Coerebidae																												
Coereba flaveola (Linnaeus, 1758)	Cambacica		2									1							2			1	2	1	Vis, Voc	Nec	Lc	R
Família Passerellidae																												
Ammodramus humeralis (Bosc, 1792)	Tico-tico-do-campo	15								6								21					15	6	Vis, Voc	Gr	Lc	R
Arremon taciturnus (Hermann, 1783)	Tico-tico-de-bico-preto						2												2				2	0	Rd	In	Lc	R
Zonotrichia capensis (Statius Muller, 1776)	Tico-tico													2				2					0	2	Vis, Voc	On	Lc	R
Família Thraupidae																												
Dacnis cayana (Linnaeus, 1766)	Saí-azul	2					3				2	2			2			2	7	2			5	6	Vis, Voc	On	Lc	R
Lanio cucullatus (Statius Muller, 1776)	Tico-tico-rei		2	2														4					4	0	Vis, Voc	Fr	Lc	R
Lanio penicillatus (Spix, 1825)	Pipira-da-taoca			2							2									4			2	2	Rd	Fr	Lc	R
Cypsnagra hirundinacea (Lesson, 1831)	Bandoleta	6				4				4								14					10	4	Vis, Voc, Rd	On	Lc	R
Thlypopsis sordida (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	Saí-canário		1																1				1	0	Vis, Voc	Fr	Lc	R
Hemithraupis guira (Linnaeus, 1766)	Saíra-de-papo-preto	2		2		6												8		2			10	0	Vis, Voc	Fr	Lc	R
Neothraupis fasciata (Lichtenstein, 1823)	Cigarra-do-campo	2				6												8					8	0	Vis, Voc	On	Lc	R
Nemosia pileata (Boddaert, 1783)	Saíra-de-chapéu-preto				3														3				3	0	Vis, Voc	Fr	Lc	R
Saltator similis d'Orbigny & Lafresnaye, 1837	Trinca-ferro-verdadeiro		2	2	2						2	2			6				6	8		2	6	10	Vis, Voc,Rd	Fr	Lc	R
Saltator maximus (Statius Muller, 1776)	Tempera-viola			4	7						2	4	2		2				13	8			11	10	Vis, Voc	Fr	Lc	R

IDENTIFICAÇÃO TAXONÔMICA	NOME COMUM	1º CAMPANHA (SECA) SÍTIOS AMOSTRAIS								2º CAMPANHA (CHUVA) SÍTIOS AMOSTRAIS								AMBIENTES DE OCORRÊNCIA					ESTAÇÃO SAZONAL		F.R.	G.T.	S.C.	S.O.
		1	2	3	4	5	6	GE	GE/AII	1	2	3	4	5	6	GE	GE/AII	CE	MG	ME	RE	AM	SC	CH				
Sicalis flaveola (Linnaeus, 1766)	Canário-da-terra-verdadeiro	2	4	6			2			6	12	14	8	12	4			18				52	14	56	Vis, Voc, Rd	Gr	Lc	R
Sicalis citrina Pelzeln, 1870	Canário-rasteiro									4							2	3				3	0	6	Vis, Voc	Gr	Lc	R
Sporophila caerulescens (Vieillot, 1823)	Coleirinho		2		2					6								8			2		4	6	Vis	Gr	Lc	R
Sporophila nigricollis (Vieillot, 1823)	Baiano		3		10					12	8	6	6	12	6		6	23			10	36	13	56	Vis	Gr	Lc	R
Sporophila leucoptera (Vieillot, 1817)	Chorão	2			4						6							2			10		6	6	Vis, Voc	Gr	Lc	R
Saltatricula atricollis (Vieillot, 1817)	Bico-de-pimenta	4								6								10					4	6	Vis, Voc, Rd	Gr	Lc	E
Sporophila lineola (Linnaeus, 1758)	Bigodinho												4									4	0	4	Vis, Voc	Gr	Lc	R
Sporophila bouvreuil (Statius Muller, 1776)	Caboclinho	2			3					6								8			3		5	6	Vis	Gr	Lc	R
Sporophila plumbea (Wied, 1830)	Patativa									6				2				8					0	8	Vis, Voc	Gr	Lc	R
Tangara cayana (Linnaeus, 1766)	Saíra-amarelo			2		2	4				2	8		2				4	4	10		2	8	12	Vis, Voc, Rd	Fr	Lc	R
Tangara palmarum (Wied, 1823)	Sanhaçu-do-coqueiro				8	6												6				8	14	0	Vis, Voc	Fr	Lc	R
Tangara sayaca (Linnaeus, 1766)	Sanhaçu-cinzento			5	3						4	2		4						7		11	8	10	Vis, Voc	Fr	Lc	R
Tachyphonus rufus (Boddaert, 1783)	Pipira-preta												2						2				0	2	Vis, Voc	Fr	Lc	R
Tersina viridis (Illiger, 1811)	Saí-andorinha			15	10		8					4			2				2	27		10	33	6	Vis, Voc	Fr	Lc	R
Volatinia jacarina (Linnaeus, 1766)	Tiziu	35	4	3	30		6			60	40	12	22	48	12		60	35			30	267	78	254	Vis, Voc, Rd	On	Lc	R
Emberizoides herbicola (Vieillot, 1817)	Canário-do-campo					3	1											4					4	0	Vis	Gr	Lc	R
Família Parulidae																												
Basileuterus culicivorus (Deppe, 1830)	Pula-pula		3	5			2				4	3			4				6	15			10	11	Vis, Voc	In	Lc	R
Myiothlypis leucophrys (Pelzeln, 1868)	Pula-pula-de-sobrancelha			2															2				2	0	Voc	In	Lc	E
Myiothlypis flaveola Baird, 1865	Canário-do-mato		2	2							1	1			6				7	5			4	8	Vis, Voc	In	Lc	R
Família Icteridae																												
Gnorimopsar chopi (Vieillot, 1819)	Graúna		2	4		12											8	12				14	18	8	Vis, Voc	On	Lc	R
Icterus pyrrhopterus (Vieillot, 1819)	Encontro		2	4		2	2				2	2	2					2	6			8	10	6	Vis, Voc	In	Lc	R
Molothrus bonariensis (Gmelin, 1789)	Vira-bosta	3					6					4	4				6	3				20	9	14	Vis, Voc	In	Lc	R
Psarocolius decumanus (Pallas, 1769)	Japu			1			1												1			1	2	0	Vis, Voc	On	Lc	R
Cacicus cela (Linnaeus, 1758)	Xexéu			1															1				1	0	Vis	On	Lc	R
Pseudoleistes guirahuro (Vieillot, 1819)	Chopim-do-brejo										6											6	0	6	Vis, Voc	On	Lc	R
Sturnella superciliaris (Bonaparte, 1850)	Polícia-inglesa-do-sul																8					8	0	8	Vis, Voc	In	Lc	R
Família Fringillidae																												
Euphonia chlorotica (Linnaeus, 1766)	Fim-fim		2								4	6		4	6				8	4		10	2	20	Vis, Voc	Fr	Lc	R
Família Passeridae																												
Passer domesticus (Linnaeus, 1758)	Pardal							8														8	8	0	Vis, Voc	On	Lc	Ex
TOTAL DE ESPÉCIES	**181**	**35**	**72**	**85**	**25**	**21**	**47**	**18**	**16**	**54**	**76**	**80**	**47**	**42**	**41**	**1**	**18**	**90**	**60**	**69**	**23**	**102**	**181**	**181**	**-**	**-**	**-**	**-**
TOTAL DE ESPÉCIMES	**3047**	**125**	**258**	**324**	**116**	**86**	**159**	**120**	**61**	**272**	**391**	**373**	**156**	**215**	**172**	**6**	**213**	**562**	**280**	**388**	**107**	**1710**	**1249**	**1798**	**-**	**-**	**-**	**-**

LEGENDA: AREA DE ESTUDO: PONTOS AMOSTRAIS: 1 = ponto 1; 2 = ponto 2; 3 = ponto 3, 4= ponto 4, 5= ponto 5, 6= ponto 6 e GE= amostragem geral dentro da área de interferência direta; GEII= amostragem geral dentro da área de interferência indireta. **AMBIENTES:** CE = cerrado; MG= mata de galeria; ME= mata estacional; RE= Represa; AM = ambiente modificado. **GUILDA TRÓFICA:** CA = carnívoro; FR = frugívoro; GR = granívoro; IN = insetívoro; NC = nectarívoro; ON = onívoro; PC = piscívoro; SA = saprófago. **TIPO DE REGISTRO:** AV = avistamento; VC = vocalização e Rd = rede de neblina. **STATUS:** R = espécie residente; VN = visitante do Norte; VS = visitante do Sul. **STATUS DE CONSERVAÇÃO: Lc:** pouca preocupação, **VU** (Vulnerável), **EN** (Em Perigo), **CR** (Criticamente em Perigo), **EW** (Extinto na Natureza). (*[1]): De acordo com a BirdLife International / IUCN (2010)

Foi realizada uma curva de acumulação de espécies para estimativa da diversidade de aves encontradas no presente estudo. Quando somado os dados das coletas de seca e chuva o valor proposto através do índice de Jackknife foi de 192,17 espécies (**Figura 130**), o que indica que a amostragem realizada obteve uma razão de 94,18% do total da diversidade amostrada. Esta porcentagem indica que a grande maioria das espécies da área do empreendimento foi registrada. A curva de acumulação de espécies apresentou uma forte tendência de estabilização.

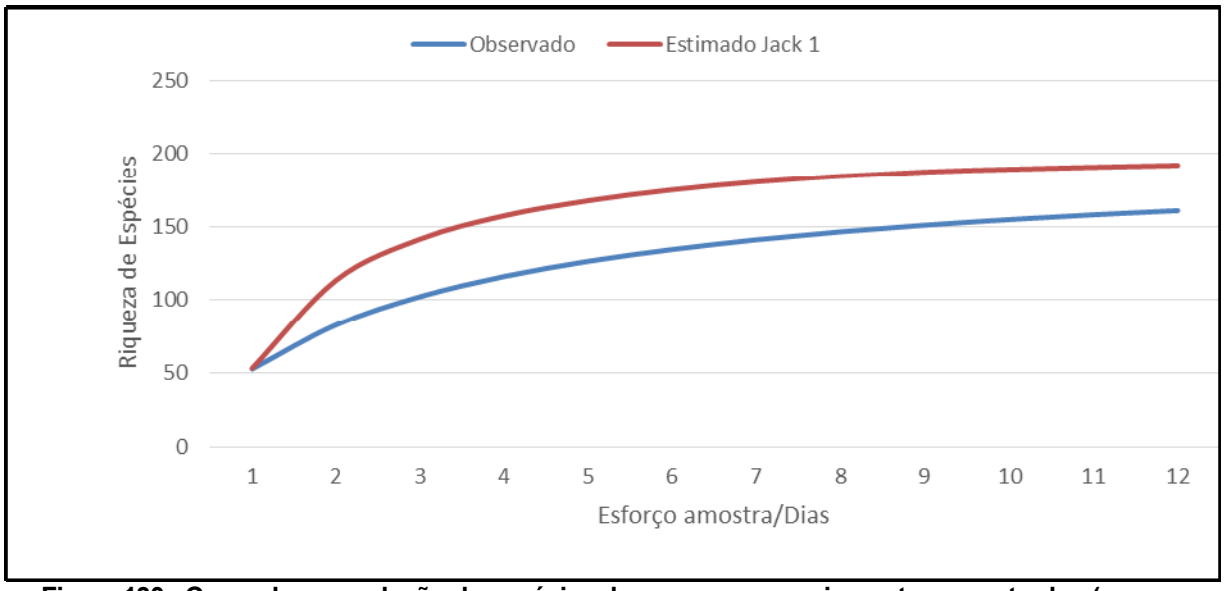


Figura 130: Curva de acumulação de espécies de aves para os seis pontos amostrados (seca e chuva), baseado na média da estimativa de riqueza Jack-knife de primeira ordem.

Obs: Os pontos de 1 a 6 se referem aos pontos de coleta no período de seca e os pontos de 7 a 12 se refere aos pontos de coletas no período de chuva.

Ao observar os resultados da curva de acumulação de espécies da primeira campanha (seca), observa-se que o mesmo foi muito diferente do resultado da curva de acumulação que levou em consideração a soma das duas campanhas (seca e chuva), pois a curva de acumulação da seca estimou 193,67 de espécies (**Figura 131**), ou seja, de acordo com o índice durante a campanha de seca 75,90% das espécies foram amostradas. Esses dados revelam uma boa amostragem de espécies para uma única campanha de sete dias.

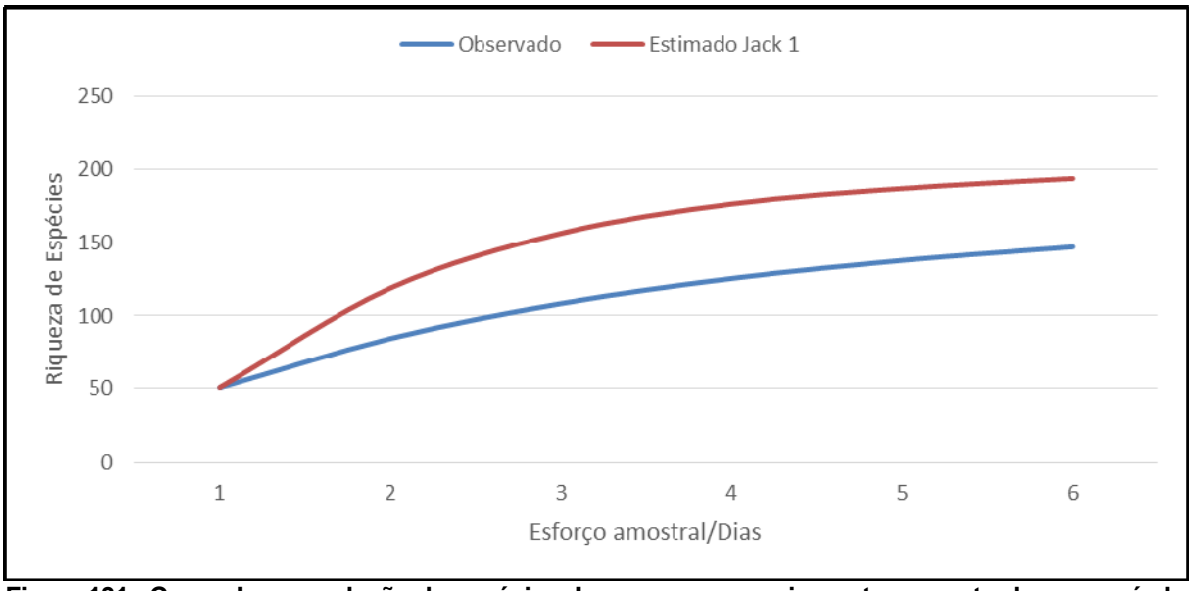


Figura 131: Curva de acumulação de espécies de aves para os seis pontos amostrados no período de seca, baseado na média da estimativa de riqueza Jack-knife de primeira.

O resultado da curva gerada através dos dados da segunda campanha (chuva) foi semelhante com o resultado da curva do período de seca. O Jack-knife estimou que durante a campanha de chuva 74,80% das espécies foram amostradas, ou seja, enquanto foram amostradas 141 espécies o extrapolador Jack-Knife 1 estimou 188,5 espécies. Esses dados também demonstram uma boa amostragem de espécies para uma única campanha de sete dias. (**Figura 132**).

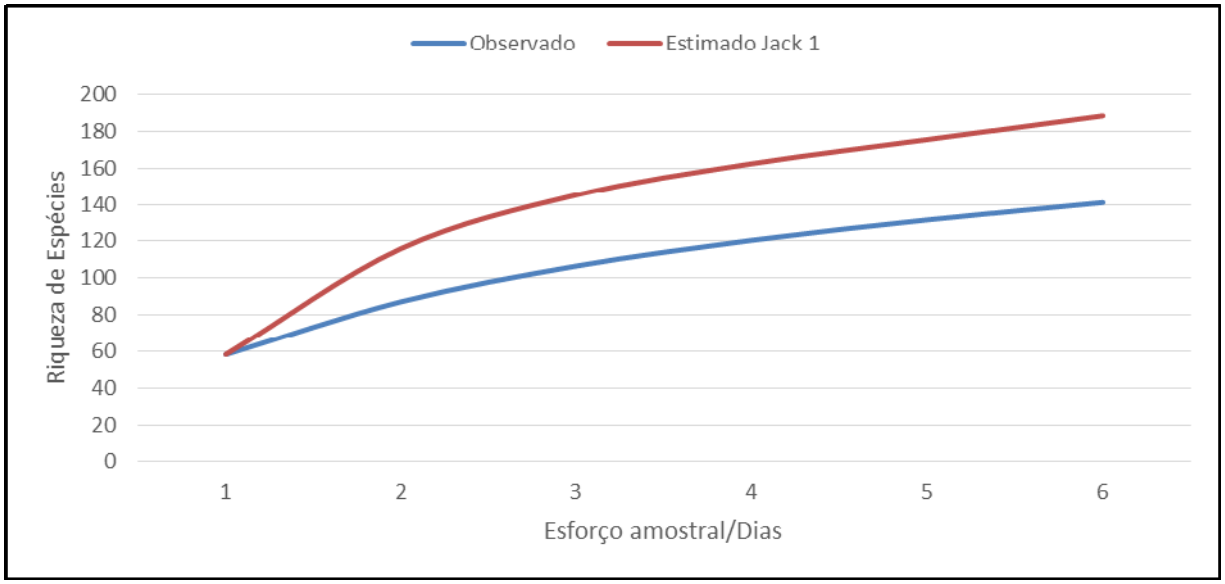


Figura 132: Curva de acumulação de espécies de aves para os seis pontos amostrados no período de chuva, baseado na média da estimativa de riqueza Jack-knife de primeira.

Houve uma grande diferença da riqueza das espécies entre os pontos de coleta, variando entre 85 espécies no ponto 3 e 21 no ponto 5 durante o período de seca e de 80 espécies no ponto 3 e a 41 no ponto 6 durante o período de chuva (**Quadro 42**). No que tange os

índices de diversidade, todas as áreas apresentaram bons índices, indicando que os fragmentos da região ainda apresentam certo grau de preservação. O índice de Shannon apresentou uma média de 3,21 e o índice mais alto, entre as unidades amostrais, fora obtido no ponto 3 seca (4,10), o índice de Simpson apresentou a média de 0,94 e o maior índice de Simpson foi registrado no ponto 2 (0,9793). O ponto 3 também apresentou maior riqueza tanto no período de seca quanto no período de chuva.

Quadro 42: Índices ecológicos e características das amostragens realizadas nos pontos de coleta.

Diversidade	1 seca	2 seca	3 seca	4 seca	5 seca	6 seca	1 chuva	2 chuva	3 chuva	4 chuva	5 chuva	6 chuva
Riqueza	35	72	85	25	21	47	54	76	80	47	42	41
Abundância	125	258	324	116	86	159	272	391	373	156	215	172
Dominância	0.1069	0.0207	0.02364	0.1036	0.06328	0.02971	0.06958	0.04606	0.0266	0.04372	0.08262	0.0647
Simpson	0.8931	0.9793	0.9764	0.8964	0.9367	0.9703	0.9304	0.9539	0.9734	0.9563	0.9174	0.9353
Shannon	2.939	4.076	4.106	2.732	2.9	3.664	3.391	3.713	3.993	3.534	3.132	3.279
Regularidade	0.5401	0.8183	0.7138	0.6146	0.8656	0.8302	0.5497	0.5393	0.6779	0.7289	0.5455	0.6477
Equitabilidade	0.8267	0.9531	0.9241	0.8487	0.9526	0.9517	0.85	0.8574	0.9113	0.9179	0.8378	0.883

O índice de regularidade mede o quanto as composições das áreas foram equitativas, em termos de espécies comuns. Áreas com poucas espécies muito abundantes possuem baixos índices de diversidade e assim podemos observar que nem sempre os índices de diversidade estão diretamente relacionados com a riqueza e abundância. Mais sensível ainda às alterações é o índice de equitabilidade, que mede o quantitativo de espécies raras no ambiente. Quanto mais espécies raras e menos espécies dominantes melhor o índice. O índice de equitabilidade foi alto em todas as áreas, sendo um reflexo da presença de espécies únicas na amostragem em todos os ambientes. O índice de dominância foi mais elevado no ponto 1 seca. A espécie *Volatinia jacarina* é a maior responsável por essa dominância, pois dos 125 indivíduos registrados no ponto 1 durante a seca 35 são representantes da mesma (**Quadro 43**).

Concluímos, portanto, com base na análise dos índices apresentados no **Quadro 43**, que a área do empreendimento apesar de certo grau de antropização ainda não se tornou uma área homogênea. Os ambientes homogêneos se tornam depositários de espécies comuns da fauna, praticamente sem função de conservação dos recursos naturais.

No que tange a relação da similaridade das composições de espécies (*Bray-Curtis*) entre os pontos amostrados, constatou-se uma similaridade média de (31,17%) em relação aos ambientes. Os pontos 2 seca e 3 seca foram os que apresentaram maior similaridade. Enquanto que os pontos 6 chuva e 5 seca foram os menos similares. A similaridade entre os pontos pode ser observada de forma mais clara na **Figura 133**. Nessa figura também fica fácil observar a importância da sazonalidade na relação de similaridade entre os pontos,

pois os pontos coletados nos mesmo período sazonal se agruparam. Os índices de similaridade também demonstram que os ambientes amostrados são bastante heterogêneos e como já mencionado esse é um fator extremamente importante para a manutenção da diversidade.

Quadro 43: Similaridade entre os pontos de coleta em relação a cada período amostral.

Similaridade	2 Seca	3 Seca	4 Seca	5 Seca	6 Seca	1 Chuva	2 Chuva	3 Chuva	4 Chuva	5 Chuva	6 Chuva
1Seca	0.1201	0.13363	0.34025	0.2654	0.15493	0.39295	0.26744	0.17269	0.24911	0.34706	0.13468
2Seca	-	0.53265	0.12299	0.13372	0.51799	0.36604	0.44684	0.45642	0.41546	0.32135	0.45581
3Seca	-	-	0.15455	0.17073	0.45135	0.3557	0.48671	0.50789	0.35833	0.3525	0.375
4Seca	-	-	-	0.12871	0.17455	0.26804	0.24063	0.19223	0.25735	0.2719	0.18056
5Seca	-	-	-	-	0.16327	0.16201	0.12159	0.12636	0.057851	0.17276	0.046512
6Seca	-	-	-	-	-	0.30626	0.32364	0.3985	0.3746	0.26203	0.33233
1Chuva	-	-	-	-	-	-	0.4917	0.4124	0.39252	0.64887	0.37387
2Chuva	-	-	-	-	-	-	-	0.59948	0.39122	0.53795	0.42629
3Chuva	-	-	-	-	-	-	-	-	0.42344	0.39796	0.42202
4Chuva	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.42049	0.45122
5Chuva	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.43928

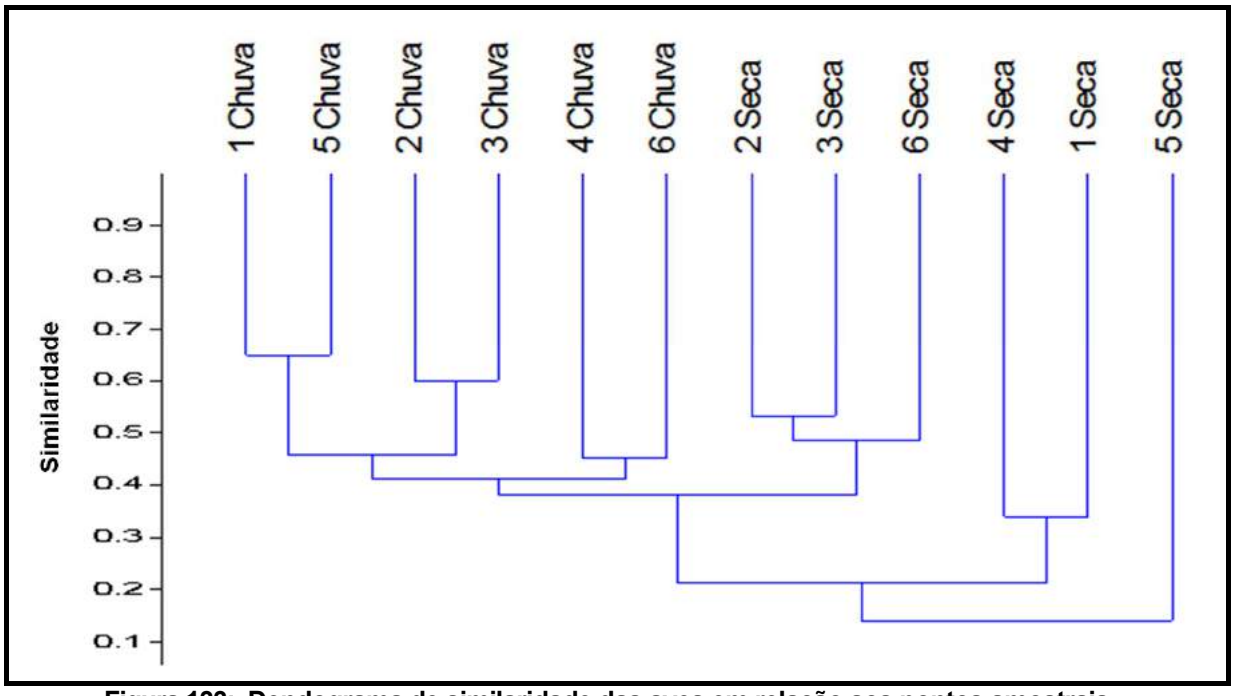


Figura 133: Dendograma de similaridade das aves em relação aos pontos amostrais.

A ordem Passeriforme foi a mais representativa no presente estudo, tanto em número de famílias (n=25), que corresponde a 46,29% do total, como em número de espécies (n=100), correspondente a 55,24% do total. As ordens que apresentaram as maiores riquezas de espécies podem ser observadas na **Figura 134**.

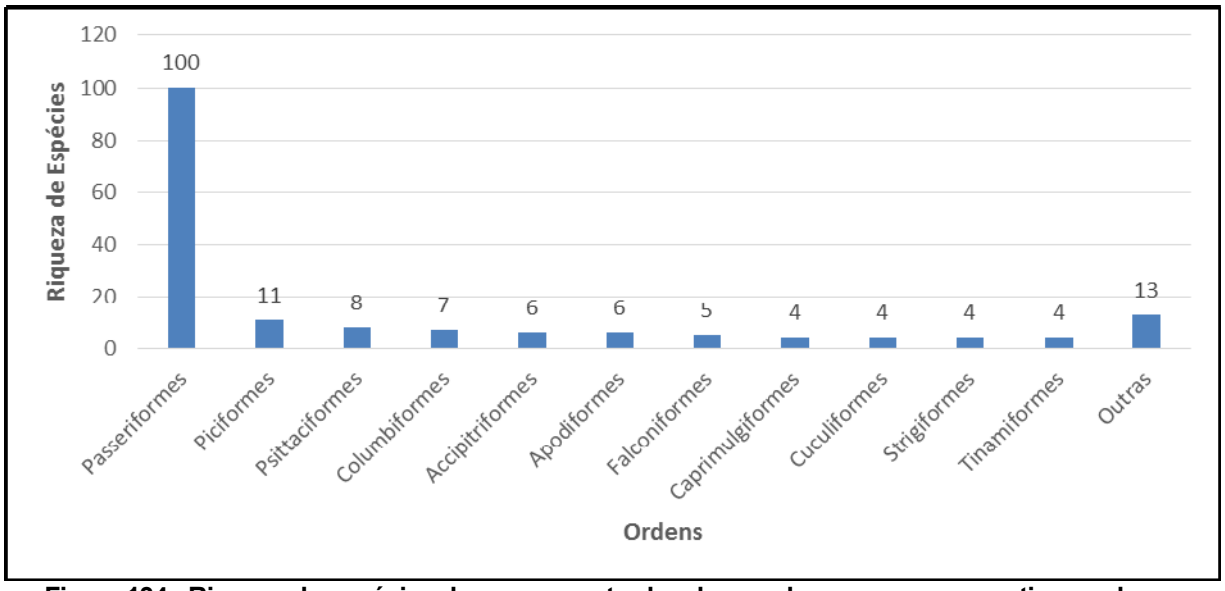


Figura 134: Riqueza de espécies de aves amostradas de acordo com suas respectivas ordens.

Os Passeriformes compreendem a maior ordem de Aves em todo mundo e no Brasil, ocorrem aproximadamente 1064 espécies (CBRO 2014). Por ser a ordem que mais apresenta diversidade biológica, é fácil compreender tamanha dispersão e adaptação e, normalmente, em levantamentos como o do presente estudo, abrange o maior número de espécies encontradas. As ordens Piciformes, Psittaciformes e Columbiformes também apresentaram uma alta riqueza de espécies.

Já em relação as famílias, Thraupidae apresentou a maior diversidade com 26 espécies (**Figura 135**), isso corresponde a 14,36% do total de espécies. Essa família apresenta uma grande quantidade de interações e consumo de frutos e são importantes disseminadoras de sementes. Essas aves são extremamente importantes na recuperação de áreas degradadas.

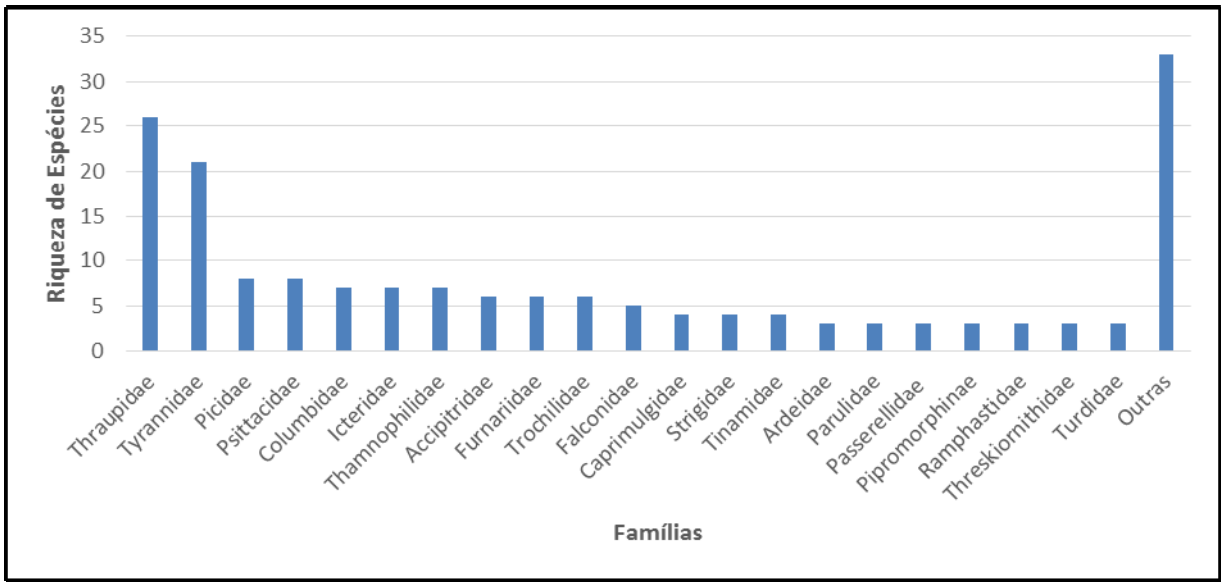


Figura 135: Riqueza de espécies de aves amostradas de acordo com suas respectivas famílias.

A família Tyrannidae foi a segunda em número de espécies (n=21) (**Figura 135**), isso corresponde a 11,60% do total de espécies. Os Tiranídeos atingiram um alto grau de diversificação em diferentes tipos de ambientes. Isto justifica o porquê desse grupo se destacar sempre entre os mais ricos em diferentes estudos. Na sua maioria as aves desse grupo são pequenas e arborícolas, elas se adaptaram a diferentes tipos de ambientes e compartilham dos mesmos com outras espécies de aves (Fitzpatrick 2004), ocupando todos os tipos de habitats. Essas aves também desenvolveram estratégias exploratórias a esses diferentes tipos de habitats, incluindo ambientes com alto grau de alteração antrópica, permitindo que as mesmas adquirissem grandes vantagens de sobrevivência em relação às demais (Sick 1997). As famílias Picidae, Psittacidade, Columbidae também se destacaram em relação a riqueza de espécies.

Outro fator importante a ser observado nos estudos com aves é a riqueza de espécies de acordo com as fitofisionomias amostradas. Essas fitofisionomias possuem características exclusivas que interferem diretamente na riqueza e abundância das aves. De acordo com o presente estudo, os ambientes que obtiveram maior riqueza de espécies foram: Ambiente Modificado (n=102) e Cerrado (n=90). Em relação a abundância o Ambiente Modificado foi responsável pela grande maioria dos espécimes (n=1710), esse número representa mais da metade dos espécimes registrados durante o monitoramento. A distribuição das espécies de acordo com ambiente pode ser visualizada na **Figura 136**.

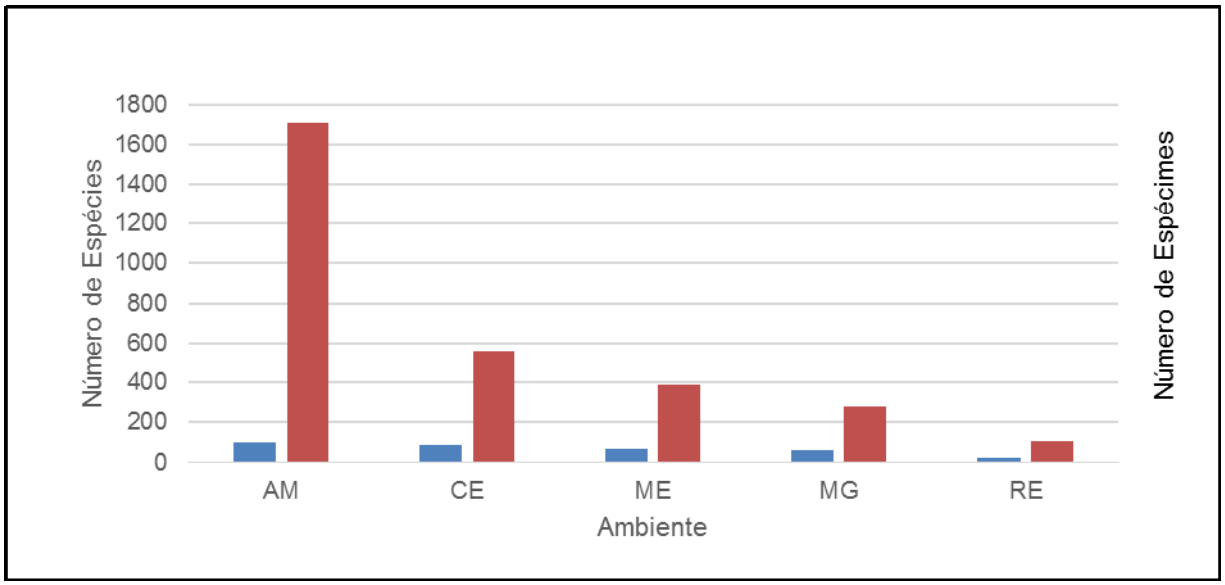


Figura 136: Distribuição da riqueza e abundância das aves amostradas por ambiente.

Legenda**:** AMBIENTES: AM = Ambiente Modificado; CE = Cerrado; ME= Mata Estacional, e MG= Mata de Galeria e RE= Represa.

Apesar do ambiente modificado ser o mais abundante não significa que o mesmo seja favorável ao desenvolvimento das comunidades da avifauna, pois o mesmo favorece espécies generalistas e/ou oportunistas que apresentam baixa ou nula resistência às alterações ambientais como por exemplo*: Vanellus chilensis*, *Patagioenas picazuro,*

Coragyps atratus, Brotogeris chiriri, Crotophaga ani, Guira guira, Sicalis flaveola e *Volatinia jacarina.* Geralmente, esse tipo de ambiente apresenta grandes extensões e farta disponibilidade de alimento beneficiando novamente essas espécies. A vasta distribuição de alimento acarreta uma explosão populacional dessas aves causando um desequilíbrio entre as espécies. Foram registrados 332 espécimes de Volatinia *jacarina*, ou seja, uma única espécie foi, responsável por mais de 10% dos espécimes amostrados. Outro fato que deve ser levado em consideração em relação ao grande número de espécies e espécimes registradas nos ambientes modificados é que a grande maioria da área de amostragem do empreendimento já se encontra em alto grau de antropização e consequentemente a maioria dos indivíduos foi registrada nesses ambientes.

A similaridade (*Bray-Curtis*) também foi utilizada para medir o quanto o ambiente interfere na similaridade da avifauna, constatou-se uma similaridade média de (18,91%) em relação aos ambientes (**Quadro 44**). Ou seja, a avifauna muda muito quanto se troca de ambiente e esse fato é extremamente importante, pois não é possível preservar um grande número de aves em ambientes homogêneos. Também foi possível observar que as áreas de mata (Mata Estacional e Mata de Galeria) são mais similares. A similaridade entre os pontos pode ser observada de forma mais clara na **Figura 137**.

Quadro 44: Similaridade da ocorrência de aves entre os tipos de ambientes amostrados.

SIMILARIDADE	MG	ME	RE	AM
CE	0.13539	0.20421	0.2003	0.32306
MG	-	0.49102	0.10853	0.10251
ME	-	-	0.10101	0.14585
RE	-	-	-	0.079252

AM = Ambiente Modificado; CE = Cerrado; ME= Mata Estacional, e MG= Mata de Galeria e RE= Represa.

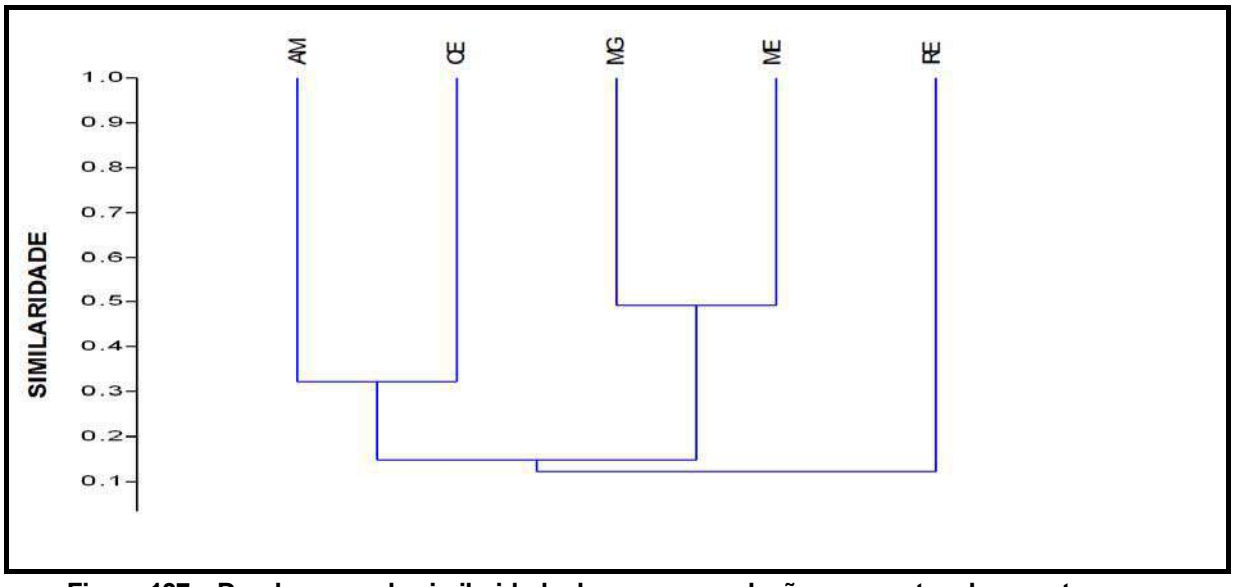


Figura 137: Dendograma de similaridade das aves em relação aos pontos de amostragem.

A composição da avifauna também foi analisada através de uma classificação de guildas tróficas. Para este estudo, as aves foram classificadas das seguintes formas: carnívoros, frugívoros, granívoros, insetívoros, nectarívoros, onívoros, piscívoros e saprófagos. As guildas das espécies foram determinadas de acordo com Motta-Júnior (1990), Tellino-Júnior e colaboradores (2005), Scherer e colaboradores (2005) e Gwinne e colaboradores (2010). Nesta análise observamos a distribuição das espécies registradas durante o monitoramento de acordo com suas respectivas guildas (**Figura 138**).

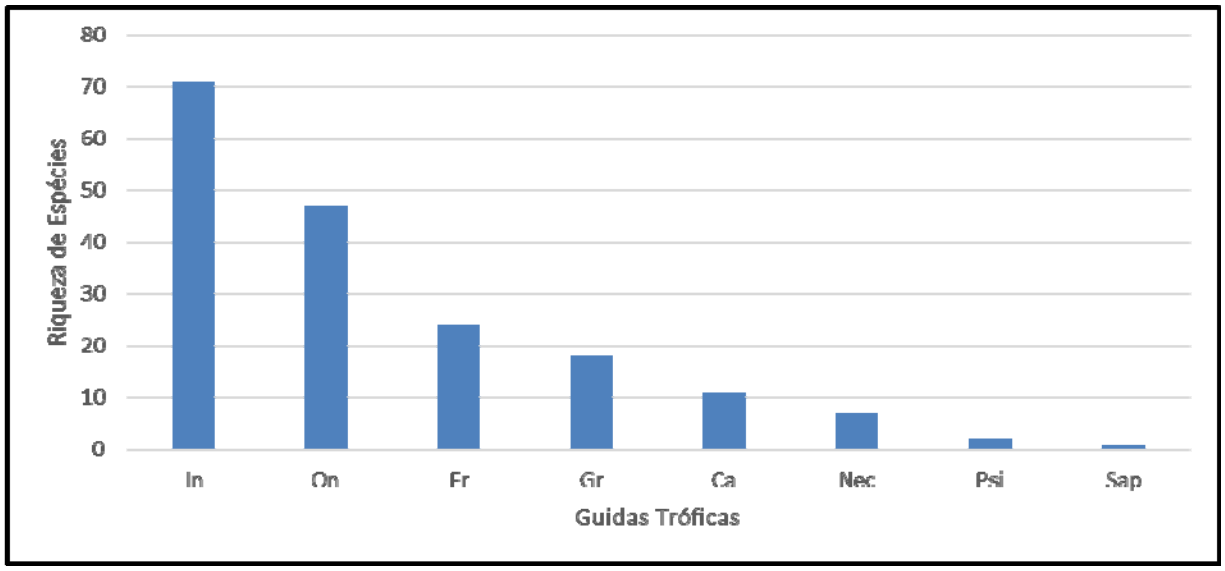


Figura 138: Demonstrativo da riqueza de espécies de aves segundo suas guildas tróficas.

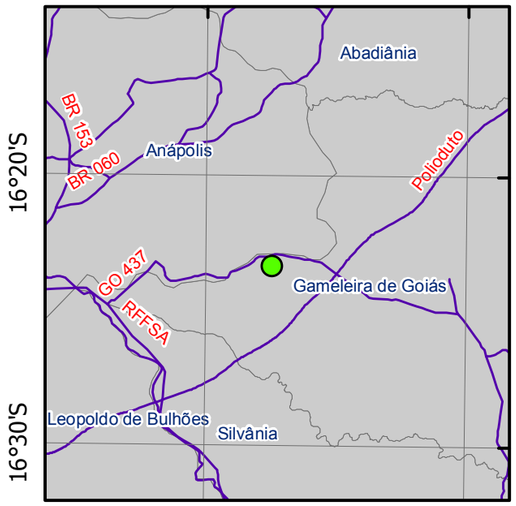
Legenda: GUILDA TRÓFICA: CA = carnívoros; FR = frugívoros; GR = granívoros; IN = insetívoros; NEC= nectarívoros; ON = onívoros; PSI = piscívoros; SAP = saprófagos.

Segundo Macedo (2002), o Bioma Cerrado apresenta maior quantitativo de aves insetívoras. No entanto, onívoras possuem maior presença em ambientes onde a vegetação apresenta algum nível de perturbação (Mota-Junior 1990, Regalado & Silva 1997). Também segundo Sekercioglu et al. (2002), a maior presença de insetívoras é um bom sinal, pois as aves insetívoras são mais susceptíveis às mudanças ambientais bruscas, devendo mover para outras áreas à procura de insetos, quando estes se tornam escassos.

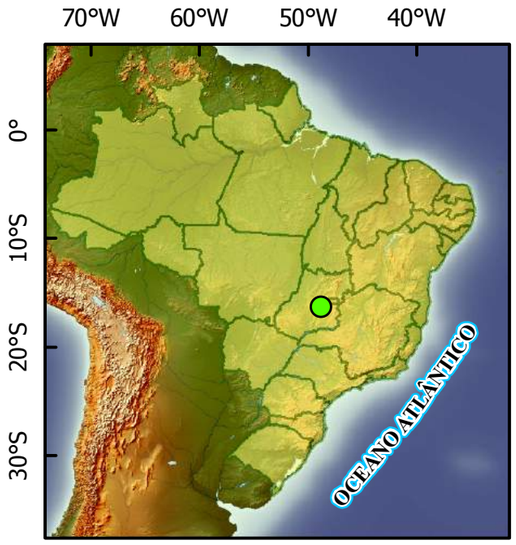
O fato da maioria das espécies registradas no presente estudo ser insetívora corrobora com a hipótese que o ambiente apresenta um certo estágio de preservação. Isso pode ser reflexo dos fragmentos de mata existentes nas áreas amostradas do empreendimento que são substanciais na manutenção de tais espécies.

Entre as 181 espécies observadas, foram encontradas sete espécies endêmicas, uma exótica e uma visitante do norte. De acordo com a tese de doutorado de Leite (2006): *Alipiopsitta xanthops* (papagaio-galego), *Herpsilochmus longirostris* (chorozinho-de-bico-comprido), *Clibanornis rectirostris* (fura-barreira), *Antilophia galeata* (soldadinho),





9 4,5 0 9 km



0 1.250 2.500 km

Local do Empreendimento Brasil

LEGENDA

- Drenagens
- Rodovias
- Represas
- Perímetro do Empreendimento

N W E S

Fonte: IBGE, SIC-GO, Google Earth, DBO Engenharia
Projeção Cartográfica Transversa de Mercartor
SIRGAS 2000 - Fuso 22
Imagem utilizada referente ao dia 07/01/2014

Estudo de Impacto Ambiental - EIA

Título:
MAPA E CROQUI DE LOCALIZAÇÃO E ACESSO

Escala:	740 370 0 740 m
Município/UF:	Gameleira de Goiás/GO
Data:	15/04/2016
Elaboração do Mapa:	Loraine da Silva Carvalho

DBO ENGENHARIA AMBIENTAL 30 anos

SOMA AMBIENTAL

Figura: **01**

Cyanocorax cristatellus (grallha-do-campo), *Saltatricula atricollis* (bico-de-pimenta) e *Myiothlypis leucophrys* (pula-pula-de-sobrancelha) são consideradas endêmica do cerrado. Além desta espécie cujas distribuições são reduzidas a um bioma Brasileiro, destaca-se a presença de *Progne chalybea* (andorinha-doméstica-grande) cujo hábitos de vida das mesmas compreende grandes deslocamentos geográficos sazonais e foi aqui registrada como aves migratórias do hemisfério norte. A espécie *Passer domesticus* (pardal) foi a única espécie exótica registrada na área do empreendimento. Todas as outras 172 espécies registradas são residentes da região do estudo e comuns em outras regiões brasileiras.

Das 181 espécies registradas apenas *Crax fasciolata* (Mutum de penacho) se encontra classificada como vulnerável. *Rhea americana* (ema) se encontram classificadas como quase ameaçadas de extinção. Essa classificação se refere a lista vermelha de espécies da fauna brasileira (MMA 2003) e a lista vermelha da IUCN (ver. 2014.1).

Várias espécies encontradas durante a realização da presente campanha possuem viés econômico e isso interfere diretamente nas populações dessas espécies. Para as espécies da avifauna com viés econômico, destacam-se as relacionadas abaixo, inventariadas na área em estudo (**Quadro 45**).

Quadro 45: Espécies silvestres de aves com alta incidência no Brasil de captura, caça e comercialização inventariadas em áreas sob influência do empreendimento.

IDENTIFICAÇÃO TAXONÔMICA	NOME COMUM
ORDEM TINAMIFORMES	
Família Tinamidae	
Crypturellus parvirostris (Wagler, 1827)	Inhambu-chororó
Crypturellus undulatus (Temminck, 1815)	Jaó
Rhynchotus rufescens (Temminck, 1815)	Perdiz
Nothura maculosa (Temminck, 1815)	Codorna-amarela
ORDEM PSITTACIFORMES	
Família Psittacidae	
Amazona aestiva (Linnaeus, 1758)	Papagaio-verdadeiro
Ara ararauna (Linnaeus, 1758)	Arara-canindé
Eupsittula aurea (Gmelin, 1788)	Periquito-rei
Alipiopsitta xanthops (Spix, 1824)	Papagaio-galego
Psittacara leucophthalmus (Statius Muller, 1776)	Periquitão-maracanã
Brotogeris chiriri (Vieillot, 1818)	Periquito-de-encontro-amarelo
Diopsittaca nobilis (Linnaeus, 1758)	Maracanã-pequena
ORDEM PICIFORMES	
Família Ramphastidae	
Ramphastos toco Statius Muller, 1776	Tucanuçu
Ramphastos vitellinus Lichtenstein, 1823	Tucano-de-bico-preto
Pteroglossus castanotis	Araçari-castanho
ORDEM PASSERIFORMES	
Família Thraupidae	
Sicalis flaveola (Linnaeus, 1766)	Canário-da-terra-verdadeiro
Família Icteridae	
Icterus pyrrhopterus (Vieillot, 1819)	Encontro
Gnorimopsar chopi (Vieillot, 1819)	Graúna

A caça predatória afeta diretamente espécies como perdiz (*Rhynchotus rufescens*), inhambu-chororó (*Crypturellus parvirostris*), jaó *(Crypturellus undulatus*) e codorna-amarela (*Nothura maculosa)*. A carne dessas espécies é bastante apreciada e por isso a populações dessas espécies correm sério risco de extinção local com o aumento da urbanização. Como já colocado anteriormente, a espécie *Crax fasciolata* já se encontra em estágio de vulnerabilidade a extinção e a caça predatória tem um grande impacto sobre as suas populações.

Durante os dois levantamentos realizados não foram registradas atividades de caça recreativa e ou de caça de subsistência. Porém foram registradas aves nativas em cativeiro em algumas sedes da região do empreendimento e em conversas com moradores regionais foram relatadas frequentes atividades de caça próximas à área do empreendimento.

Os Psitacídeos são bastante procurados por suas cores chamativas e pela capacidade de interação com os seres humanos, podendo replicar sons e até movimentos ensinados por seus criadores. A atividade de captura nos ambientes silvestres e venda para interessados em possuir estas aves já foi mais intensa, porém ainda representa um impacto significativo para estas aves. Algumas possuem viés de tráfico internacional de animais, como é o caso de *Ara ararauna*.

No caso dos tucanos, *Ramphastos toco, Ramphastos vitellinus* e *Pteroglossus castanotis* o atrativo para a captura e comércio ilegais é principalmente a beleza destas espécies vinculada a sua coloração e ao formato do bico.

Destaca-se que para uma grande maioria de Passeriformes que ocorre no bioma Cerrado é possível adquirir, manter e reproduzir espécies em cativeiro atendendo as normas e instruções contidas na IN IBAMA Nº 10, de 20/09/2011 (Criação Amadora e Comercial de Passeriformes Nativos).

Segue abaixo os registros fotográficos obtidos em campo para parte das espécies de aves inventariadas nas áreas sob influência do empreendimento pertencentes ao bioma Cerrado no município de Gameleira - GO (**Figuras 139 a 160**).



Figura 139: ***Eupsittula aurea***



Figura 140: ***Volatinia jacarina***



Figura 141: ***Geranoaetus albicaudatus***



Figura 142: ***Pseudoleistes guirahuro***



Figura 143: ***Theristicus caudatus***



Figura 144: ***Myiodynastes maculatus***



Figura 145: ***Crax fasciolata***



Figura 146: ***Taraba major***



Figura 147: ***Mesembrinibis cayennensis***



Figura 148: ***Colaptes campestris***



Figura 149: ***Tyrannus savana***



Figura 150: ***Polioptila dumicola***



Figura 151: ***Crotophaga ani***



Figura 152: ***Momotus momota***



Figura 153: ***Todirostrum cinereum***



Figura 154: ***Celeus flavescens***



Figura 155: ***Colaptes melanochloros***



Figura 156: ***Cyclarhis gujanensis***



Figura 157: ***Athene cunicularia***



Figura 158: ***Butorides striata***



Figura 159: ***Tapera naevia***



Figura 160: ***Sporophila plumbea***

Também foram utilizados estudos secundários realizados próximos a área do empreendimento para uma comparação com os dados do no município de Gameleira de Goiás – GO (**Quadro 46**). Através da comparação entre os estudos, fica clara que no Cerrado ocorre uma grande variação espacial e temporal da avifauna e isso é um dos fatores que faz do Cerrado um bioma com megadiverso.

Quadro 46: Dados primários para avifauna do EIA/RIMA – SOMA AMBIENTAL (2016) e dados secundários para a biorregião.

ESPÉCIES/TÁXON	NOME COMUM	EIA/RIMA (2016)	AVES ANÁPOLIS	AVES UEG
ORDEM RHEIFORMES				
Família Rheidae Bonaparte, 1849				
Rhea americana (Linnaeus, 1758)	Ema	X	x	
ORDEM CARIAMIFORMES				
Família Cariamidae				
Cariama cristata (Linnaeus, 1766)	Seriema	X	x	x
ORDEM TINAMIFORMES				
Família Tinamidae				
Crypturellus parvirostris (Wagler, 1827)	Inhambu-chororó	X	x	
Crypturellus undulatus (Temminck, 1815)	Jaó	X	x	
Rhynchotus rufescens (Temminck, 1815)	Perdiz	X	x	X
Nothura maculosa (Temminck, 1815)	Codorna-amarela	X	x	X
ORDEM ANSERIFORMES				
Família Anatidae				
Anhima cornuta	Anhuma		x	
SubFamília Anatinae				
Amazonetta brasiliensis (Gmelin, 1789)	Pé-vermelho	X		
Dendrocygna viduata (Linnaeus, 1766)	Irerê	X	x	
Dendrocygnaautummalis(Linnaeus, 1766)	Asa-branca		x	
ORDEM GALLIFORMES				
Família Cracidae				
Crax fasciolata Spix, 1825	Mutum-de-penacho	X	x	
Família Phalacrocoracidae				
Phalacrocorax brasilianus	Biguá		x	
ORDEM SULIFORMES				
ORDEM PELECANIFORMES				
Família Ardeidae				
Ardea alba (Linnaeus, 1758)	Garça-branca-grande		x	
Ardea cocoi	Garça-moura		x	
Bubulcus ibis (Linnaeus, 1758)	Garça-vaqueira	X	x	X
Butorides striata (Linnaeus, 1758)	Socozinho	X		
Egretta thula	Garça-branca-pequena		x	
Syrigma sibilatrix (Temminck, 1824)	Maria-faceira	X	x	X
ORDEM CICONIIFORMES				
Família Threskiornithidae				
Mesembrinibis cayennensis (Gmelin, 1789)	Coró-coró	X	x	
Theristicus caudatus (Boddaert, 1783)	Curicaca	X	x	X
Phimosus infuscatus (Lichtenstein, 1823)	Tapicuru-de-cara-pelada	X	x	
ORDEM CATHARTIFORMES				
Família Cathartidae				
Coragyps atratus (Bechstein, 1793)	Urubu-de-cabeça-preta	X	x	X
Sarcoramphus papa	Urubu-rei		x	
ORDEM ACCIPITRIFORMES				
Família Accipitridae				
Buteo nitidus (Latham, 1790)	Gavião-pedrês		x	
Buteo albonotatus	Gavião-de-rabo-barrado		x	
Rupornis magnirostris (Gmelin, 1788)	Gavião-carijó	X	x	X
Gampsonyx swainsonii	Gaviãozinho		x	
Geranospiza caerulescens (Vieillot, 1817)	Gavião-pernilongo	X		
Geranoaetus albicaudatus (Vieillot, 1816)	Gavião-de-rabo-branco	X	x	X
Elanus leucurus (Vieillot, 1818)	Gavião-peneira	X	x	X
Heterospizias meridionalis (Latham, 1790)	Gavião-caboclo	X		
Ictinia plumbea (Gmelin, 1788)	Sovi	X		
Urubitinga urubitinga	Gavião-preto		x	
Rostrhamus sociabilis	Gavião-caramujeiro		x	
ORDEM FALCONIFORMES				
Família Falconidae				
Caracara plancus (Miller, 1777)	Caracará	X	x	x
Falco sparverius Linnaeus, 1758	Quiriquiri	X	x	x
Herpetotheres cachinnans (Linnaeus, 1758)	Acauã	X	x	x
Milvago chimachima (Vieillot, 1816)	Carrapateiro	X	x	x
Falco femoralis Temminck, 1822	Falcão-de-coleira	X	x	x
ORDEM GRUIFORMES				
Família Rallidae				

ESPÉCIES/TÁXON	NOME COMUM	EIA/RIMA (2016)	AVES ANÁPOLIS	AVES UEG
Aramides cajaneus (Statius Muller, 1776)	Saracura-três-potes	X	x	
Aramides ypecaha	Saracuruçu		x	
Laterallus viridis (Statius Muller, 1776)	Sanã-castanha	X		
Aramides saracura	Saracura-do-mato		x	
ORDEM CHARADRIIFORMES				
Família Charadriidae				
Vanellus chilensis (Molina, 1782)	Quero-quero	X	x	x
Família Jacanidae				
Jacana jacana (Linnaeus, 1766)	Jaçanã	X		
ORDEM COLUMBIFORMES				
Família Columbidae				
Columbina squammata (Lesson, 1831)	Fogo-apagou	X	x	x
Columbina talpacoti (Temminck, 1811)	Rolinha-roxa	X	x	x
Columbina minuta	Rolinha-de-asa-canela		x	
Columba livia	Pombo-doméstico		x	
Claravis pretiosa	Paparu-azul		x	
Leptotila verreauxi Bonaparte, 1855	Juriti-pupu	X	x	
Patagioenas picazuro (Temminck, 1813)	Pombão	X	x	x
Patagioenas cayennensis (Bonnaterre, 1792)	Pomba-galega	X	x	
Zenaida auriculata (Des Murs, 1847)	Pomba-de-bando	X	x	x
Leptotila rufaxilla (Richard & Bernard, 1792)	Juriti-gemedeira	X	x	
ORDEM PSITTACIFORMES				
Família Psittacidae				
Amazona aestiva (Linnaeus, 1758)	Papagaio-verdadeiro	X		
Alipiopsitta xanthops (Spix, 1824)	Papagaio-galego	X		
Ara ararauna (Linnaeus, 1758)	Arara-canindé	X		
Aratinga auricapillus	Jandaia-de-testa-vermelha		x	
Brotogeris chiriri (Vieillot, 1818)	Periquito-de-encontro-amarelo	X	x	x
Diopsittaca nobilis (Linnaeus, 1758)	Maracanã-pequena	X	x	x
Eupsittula aurea (Gmelin, 1788)	Periquito-rei	X	x	
Forpus xanthopterygius (Spix, 1824)	Tuim	X	x	
Psittacara leucophthalmus (Statius Muller, 1776)	Periquitão-maracanã	X	x	x
ORDEM CUCULIFORMES				
Família Cuculidae				
Piaya cayana (Linnaeus, 1766)	Alma-de-gato	X	x	x
Coccyzus melacoryphus	Papa-lagarta-acanelado		x	
Família Crotophaginae				
Crotophaga ani (Linnaeus, 1758)	Anu-preto	X	x	x
Guira guira (Gmelin, 1788)	Anu-branco	X	x	x
Família Taperinae				
Tapera naevia (Linnaeus, 1766)	Saci	X	x	
Dromococcyx phasianellus	Peixe-frito		x	
ORDEM STRIGIFORMES				
Família Strigidae				
Athene cunicularia (Molina, 1782)	Coruja-buraqueira	X	x	x
Megascops choliba (Vieillot, 1817)	Corujinha-do-mato	X		
Tyto furcata (Temminck, 1827)	Coruja-da-igreja	X	x	
Asio clamator (Vieillot, 1808)	Coruja-orelhuda	X		
Glaucidium brasilianum (Gmelin, 1788)	Caburé		x	
Strix hylophila	Coruja-listrada			x
ORDEM CAPRIMULGIFORMES				
Família Caprimulgidae				
Hydropsalis albicollis (Gmelin, 1789)	Bacurau	X		
Hydropsalis parvula (Gould, 1837)	Bacurau-chintã	X	x	
Hydropsalis torquata	Bacurau-tesoura		x	
Chordeiles nacunda	Corucão		x	
Chordeiles acutipennis (Hermann, 1783)	Bacurau-de-asa-fina	X		
Hydropsalis maculicauda (Lawrence, 1862)	Bacurau-de-rabo-maculado	X		
ORDEM NYCTIBIIFORMES				
FAMÍLIA NYCTIBIIDAE				
Nyctibius griseus (Gmelin, 1789)	Mãe-da-lua	X		
ORDEM APODIFORMES				
Família Trochilidae				
SubFamília Phaethornithinae				
Phaethornis pretrei (Lesson & Delattre, 1839)	Rabo-branco-acanelado	X		

ESPÉCIES/TÁXON	NOME COMUM	EIA/RIMA (2016)	AVES ANÁPOLIS	AVES UEG
Phaethornis ruber	Rabo-branco-rubro		x	
SubFamília Trochilinae				
Eupetomena macroura (Gmelin, 1788)	Beija-flor-tesoura	X	x	x
Thalurania furcata (Gmelin, 1788)	Beija-flor-tesoura-verde	X	x	x
Colibri serrirostris (Vieillot, 1816)	Beija-flor-de-orelha-violeta	X	x	x
Chrysolampis mosquitus (Linnaeus, 1758)	Beija-flor-vermelho	X		
Chlorostilbon lucidus	Besourinho-de-bico-vermelho		x	
Amazilia fimbriata (Gmelin, 1788)	Beija-flor-de-garganta-verde	X		x
Amazilia lactea	Beija-flor-de-peito-azul		x	x
Amazilia versicolor	Beija-flor-de-banda-branca		x	
Aphantochroa cirrochloris (Vieillot, 1818)	Beija-flor-cinza		x	
Anthracothorax nigricollis	Beija-flor-de-veste-preta		x	
Thalurania glaucopis (Gmelin, 1788)	Beija-flor-de-fronte-violeta		x	
Florisuga fusca	Beija-flor-preto		x	
Leucochloris albicollis	Beija-flor-de-papo-branco		x	x
Polytmus guainumbi	Beija-flor-de-bico-curvo		x	
ORDEM TRONIFORMES				
Família Trogonidaes				
Trogon surrucura (Vieillot, 1817)	Surucuá-variado	X		
ORDEM CORACIIFORMES				
Família Alcedinidae				
Chloroceryle amazona (Latham, 1790)	Martim-pescador-verde	X	x	
Megaceryle torquata (Linnaeus, 1766)	Martim-pescador-grande		x	
Família Momotidae				
Momotus momota (Linnaeus, 1766)	Udu-de-coroa-azul	X	x	
ORDEM GALBULIFORMES				
Família Galbulidae				
Galbula ruficauda (Cuvier, 1816)	Ariramba-de-cauda-ruiva	X	x	x
Família Bucconidae				
Monasa nigrifrons (Spix, 1824)	Chora-chuva-preto	X	x	
Nystalus chacuru (Vieillot, 1816)	João-bobo		x	
Nystalus maculatus	Rapazinho-dos-Velhos		x	
ORDEM PICIFORMES				
Família Ramphastidae				
Ramphastos toco Statius Muller, 1776	Tucanuçu	X	x	x
Pteroglossus castanotis Gould, 1834	Araçari-castanho	X		
Ramphastos vitellinus Lichtenstein, 1823	Tucano-de-bico-preto	X		
Família Picidae				
Colaptes campestris (Vieillot, 1818)	Pica-pau-do-campo	X	x	x
Colaptes melanochloros (Gmelin, 1788)	Pica-pau-verde-barrado	X	x	
Melanerpes candidus (Otto, 1796)	Pica-pau-branco	X	x	x
Dryocopus lineatus (Linnaeus, 1766)	Pica-pau-de-banda-branca	X	x	x
Celeus flavescens (Gmelin, 1788)	Pica-pau-de-cabeça-amarela	X	x	
Picumnus albosquamatus d'Orbigny, 1840	Pica-pau-anão-escamado	X	x	x
Veniliornis passerinus (Linnaeus, 1766)	Picapauzinho-anão	X	x	
Veniliornis spilogaste	Picapauzinho-verde-carijó		x	
Veniliornis mixtus	Pica-pau-chorão		x	
Campephilus melanoleucos (Gmelin, 1788)	Pica-pau-de-topete-vermelho	X	x	
ORDEM PASSERIFORMES				
Família Thamnophilidae				
SubFamília Thamnophilinae				
Dysithamnus mentalis (Temminck, 1823)	Choquinha-lisa	X	x	
Thamnophilus doliatus (Linnaeus, 1764)	Choca-barrada	X	x	
Thamnophilus torquatus Swainson, 1825	Choca-de-asa-vermelha	X		
Thamnophilus caerulescens Vieillot, 1816	Choca-da-mata	X	x	
Herpsilochmus longirostris Pelzeln, 1868	Chorozinho-de-bico-comprido	X		
Herpsilochmus atricapillus Pelzeln, 1868	Chorozinho-de-chapéu-preto	X	x	
Taraba major (Vieillot, 1816)	Choró-boi	X	x	
Família Dendrocolaptidae				
SubFamília Dendrocolaptinae				
Lepidocolaptes angustirostris (Vieillot, 1818)	Arapaçu-de-cerrado	X	x	
Sittasomus griseicapillus (Vieillot, 1818)	Arapaçu-verde	X		
Campylorhamphus trochilirostris	Arapaçu-beija-flor		x	
Família Xenopidae				
Xenops rutilans Temminck, 1821	Bico-virado-carijó	X		
Família Furnariidae				

ESPÉCIES/TÁXON	NOME COMUM	EIA/RIMA (2016)	AVES ANÁPOLIS	AVES UEG
SubFamília Furnariinae				
Furnarius rufus (Gmelin, 1788)	João-de-barro	X	x	
Synallaxis frontalis Pelzeln, 1859	Petrim	X	x	
Phacellodomus rufifrons (Wied, 1821)	João-de-pau	X		
Phacellodomus ruber (Vieillot, 1817)	Graveteiro	X		
Synallaxis albescens Temminck, 1823	Uí-pi	X	x	
Clibanornis rectirostris (Wied, 1831)	Fura-barreira	X		
Família Pipidae				
SubFamília Ilicurinae				
Antilophia galeata (Lichtenstein, 1823)	Soldadinho	X	x	
SubFamília Piprinae				
Pipra fasciicauda Hellmayr, 1906	Uirapuru-laranja	X	x	
Família Tityridae				
Schiffornis virescens (Lafresnaye, 1838)	Flautim	X		
Família Donacobiidae				
Donacobius atricapilla (Linnaeus, 1766)	Japacanim	X	x	
Família Rhynchocyclidae				
SubFamília Todirostrinae				
Hemitriccus margaritaceiventer (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	Sebinho-de-olho-de-ouro	X		
Todirostrum cinereum (Linnaeus, 1766)	Ferreirinho-relógio	X	x	
Todirostrum poliocephalum	Teque-teque		x	
Família Pipromorphinae				
Corythopis delalandi (Lesson, 1830)	Estalador	X		
Leptopogon amaurocephalus Tschudi, 1846	Cabeçudo	X		
SubFamília Rhynchocyclinae				
Tolmomyias sulphurescens (Spix, 1825)	Bico-chato-de-orelha-preta	X	x	
Família Tyrannidae				
SubFamília Elaeniinae				
Camptostoma obsoletum (Temminck, 1824)	Risadinha	X	x	
Elaenia flavogaster (Thunberg, 1822)	Guaracava-de-barriga-amarela	X	x	x
Elaenia cristata Pelzeln, 1868	Guaracava-de-topete-uniforme	X	x	
Elaenia mesoleuca	Tuque		x	x
Elaenia chiriquensis	Chibum		x	x
Myiopagis viridicata	Guaracava-de-crista-alaranjada		x	
Myiopagis caniceps	Guaracava-cinzenta		x	
Serpophaga subcristata	Alegrinho		x	x
Culicivora caudacuta	Papa-moscas-do-campo		x	
SubFamília Fluvicolinae				
Pyrocephalus rubinus (Boddaert, 1783)	Príncipe	X	x	
Xolmis cinereus (Vieillot, 1816)	Primavera	X	x	x
Xolmis velatus (Lichtenstein, 1823)	Noivinha-branca	X		
Gubernetes yetapa (Vieillot, 1818)	Tesoura-do-brejo	X	x	
Colonia colonus (Vieillot, 1818)	Viuvinha	X	x	
Lathrotriccus euleri (Cabanis, 1868)	Enferrujado	X		
Satrapa icterophrys	Suiriri-pequeno		x	
Fluvicola albiventer	Lavadeira-de-cara-branca		x	
SubFamília Tyranninae				
Casiornis rufus (Vieillot, 1816)	Maria-ferrugem	X	x	
Empidonomus varius (Vieillot, 1818)	Peitica		x	
Griseotyrannus aurantioatrocristatus	Peitica-de-chapéu-preto		x	
Legatus leucophaius	Bem-te-vi-pirata		x	x
Megarynchus pitangua (Linnaeus, 1766)	Neinei	X	x	x
Machetornis rixosa (Vieillot, 1819)	Suiriri-cavaleiro	X	x	
Myiarchus ferox (Gmelin, 1789)	Maria-cavaleira	X	x	
Myiarchus swainsoni Cabanis & Heine, 1859	Irré	X	x	
Myiarchus tyrannulus (Statius Muller, 1776)	Maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	X	x	x
Myiarchus tuberculifer	Maria-cavaleira-pequena		x	
Myiozetetes cayanensis (Linnaeus, 1766)	Bentevizinho-de-asa-ferrugínea	X		
Myiodynastes maculatus (Statius Muller, 1776)	Bem-te-vi-rajado	X	x	

ESPÉCIES/TÁXON	NOME COMUM	EIA/RIMA (2016)	AVES ANÁPOLIS	AVES UEG
Myiozetetes similis	Bentevizinho-de-penacho-vermelho		x	x
Philohydor lictor	Bentevizinho-do-brejo		x	
Pitangus sulphuratus (Linnaeus, 1766)	Bem-te-vi	X	x	x
Tyrannus albogularis (Burmeister, 1856)	Suiriri-de-garganta-branca	X	x	
Tyrannus melancholicus (Vieillot, 1819)	Suiriri	X	x	x
Tyrannus savana Vieillot, 1808	Tesourinha	X	x	x
Família Tytiridae				
Pachyramphus viridis	Caneleiro-verde		x	
Pachyramphus polychopterus	Caneleiro-preto		x	
Família Vireonidae				
Cyclarhis gujanensis (Gmelin, 1789)	Pitiguari	X	x	x
Vireo olivaceus (Linnaeus, 1766)	Juruviara-boreal	X		
Hylophilus pectoralis Sclater, 1866	Vite-vite-de-cabeça-cinza		x	
Família Corvidae				
Cyanocorax cristatellus (Temminck, 1823)	Gralha-do-campo	X	x	x
Cyanocorax cyanopogon	Gralha-cancã		x	
Família Hirundinidae				
Stelgidopteryx ruficollis (Vieillot, 1817)	Andorinha-serradora	X	x	
Progne tapera (Vieillot, 1817)	Andorinha-do-campo		x	
Progne chalybea	Andorinha-doméstica-grande		x	
Pygochelidon cyanoleuca	Andorinha-pequena-de-casa		x	
Alopochelidon fucata	Andorinha-morena		x	
Tachycineta albiventer	Andorinha-do-rio		x	
Família Troglodytidae				
Cantorchilus leucotis (Lafresnaye, 1845)	Garrinchão-de-barriga-vermelha	X	x	
Troglodytes musculus Naumann, 1823	Corruíra	X	x	
Pheugopedius genibarbis	Garrinchão-pai-avô		x	
Família Polioptilidae Baird, 1858				
Polioptila dumicola (Vieillot, 1817)	Balança-rabo-de-máscara	X	x	
Família Turdidae				
Turdus leucomelas Vieillot, 1818	Sabiá-barranco	X	x	x
Turdus rufiventris Vieillot, 1818	Sabiá-laranjeira	X	x	
Turdus amaurochalinus Cabanis, 1850	Sabiá-poca	X	x	
Turdus subalaris	Sabiá-ferreiro		x	
Família Mimidae				
Mimus saturninus (Lichtenstein, 1823)	Sabiá-do-campo	X	x	x
Família Motacillidae				
Anthus lutescens Pucheran, 1855	Caminheiro-zumbidor	X		
Família Coerebidae				
Coereba flaveola (Linnaeus, 1758)	Cambacica	X	x	
Família Passerellidae				
Ammodramus humeralis (Bosc, 1792)	Tico-tico-do-campo	X	x	x
Arremon taciturnus (Hermann, 1783)	Tico-tico-de-bico-preto	X	x	
Zonotrichia capensis (Statius Muller, 1776)	Tico-tico	X	x	
Família Thraupidae				
Charitospiza eucosma	Mineirinho		x	x
Conirostrum speciosum	Figuinha-de-rabo-castanho		x	
Dacnis cayana (Linnaeus, 1766)	Saí-azul	X	x	
Lanio cucullatus (Statius Muller, 1776)	Tico-tico-rei	X	x	x
Lanio penicillatus (Spix, 1825)	Pipira-da-taoca	X		
Cypsnagra hirundinacea (Lesson, 1831)	Bandoleta	X	x	x
Thlypopsis sordida (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	Saí-canário	X		
Hemithraupis guira (Linnaeus, 1766)	Saíra-de-papo-preto	X	x	
Neothraupis fasciata (Lichtenstein, 1823)	Cigarra-do-campo	X	x	x
Nemosia pileata (Boddaert, 1783)	Saíra-de-chapéu-preto	X	x	
Saltator similis d'Orbigny & Lafresnaye, 1837	Trinca-ferro-verdadeiro	X		
Saltator maximus (Statius Muller, 1776)	Tempera-viola	X	x	
Sicalis flaveola (Linnaeus, 1766)	Canário-da-terra-verdadeiro	X	x	
Sicalis citrina Pelzeln, 1870	Canário-rasteiro	X		
Sporophila ardesiaca	Papa-capim-de-costas-cinzas		x	
Sporophila angolensis	Curió		x	
Sporophila caerulescens (Vieillot, 1823)	Coleirinho	X	x	
Sporophila collaris	Coleiro-do-brejo		x	

3.3. DESCRIÇÃO DA UTVR

3.3.1. Capacidade da UTVR

A UTVR tem como objetivo tratar e dispor adequadamente os resíduos produzidos nos municípios localizados em um raio de aproximadamente 70 km e será constituído das seguintes unidades de tratamento e disposição de resíduos, **Quadro 01**.

Quadro 01: Capacidade de Recebimento de Resíduos da UTVR

Unidade Tecnológica	Capacidade Estimada
Aterro Sanitário de Resíduos Sólidos Urbanos-Classe II (Não Perigosos)	310 ton/dia
Aterro de Resíduos - Classe I (Resíduos Perigosos)	20 ton/dia
Aterro de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Inertes	200 ton/dia

3.3.2. Horizonte do Projeto

A área selecionada e a concepção do projeto permitirão à Unidade de Tratamento e Valorização de Resíduos - UTVR uma vida útil de no mínimo 20 anos.

3.3.3. Unidades de Tratamento de Resíduos

Estão previstas as instalações de unidades independentes e integradas, para soluções completas de tratamento, reuso, reciclagem e disposição final conforme **Figura 02 – Layout da Unidade de Tratamento e Valorização de Resíduos.**

As unidades previstas para o tratamento dos resíduos na UTVR são:

- ✓ Aterro de Resíduos Classe I;
- ✓ Aterro de Resíduos Classe II, IIA (Não perigosos) e IIB (Inertes);
- ✓ Aterro de Resíduos de Construção Civil e Resíduos Inertes.

3.3.4. Unidades de Apoio

A UTVR será dotada das seguintes unidades de apoio:

- Guarita / Portaria;
- Administração;
- Balança;
- Refeitório;
- Oficina mecânica;
- Laboratório de inspeção de resíduos;
- Área de solidificação de resíduos com alto teor de umidade;
- Fechamento com alambrado ou cerca de arame farpado com 10 fios, em todo o seu perímetro;
- Cerca viva de eucalipto e sansão do campo;
- Vias internas.

ESPÉCIES/TÁXON	NOME COMUM	EIA/RIMA (2016)	AVES ANÁPOLIS	AVES UEG
Sporophila nigricollis (Vieillot, 1823)	Baiano	X	x	x
Sporophila leucoptera (Vieillot, 1817)	Chorão	X		
Saltatricula atricollis (Vieillot, 1817)	Bico-de-pimenta	X		
Sporophila lineola (Linnaeus, 1758)	Bigodinho	X		
Sporophila bouvreuil (Statius Muller, 1776)	Caboclinho	X		
Sporophila plumbea (Wied, 1830)	Patativa	X	x	
Tangara cayana (Linnaeus, 1766)	Saíra-amarelo	X	x	
Tangara palmarum (Wied, 1823)	Sanhaçu-do-coqueiro	X	x	
Tangara sayaca (Linnaeus, 1766)	Sanhaçu-cinzento	X	x	x
Tachyphonus rufus (Boddaert, 1783)	Pipira-preta	X		
Tersina viridis (Illiger, 1811)	Saí-andorinha	X	x	
Volatinia jacarina (Linnaeus, 1766)	Tiziu	X	x	x
Emberizoides herbicola (Vieillot, 1817)	Canário-do-campo	X	x	
Família Parulidae				
Basileuterus culicivorus (Deppe, 1830)	Pula-pula	X		
Myiothlypis leucophrys (Pelzeln, 1868)	Pula-pula-de-sobrancelha	X	x	
Myiothlypis flaveola Baird, 1865	Canário-do-mato	X	x	
Família Icteridae				
Gnorimopsar chopi (Vieillot, 1819)	Graúna	X	x	
Icterus pyrrhopterus (Vieillot, 1819)	Encontro	X	x	
Molothrus bonariensis (Gmelin, 1789)	Vira-bosta	X	x	x
Psarocolius decumanus (Pallas, 1769)	Japu	X		
Cacicus cela (Linnaeus, 1758)	Xexéu	X	x	
Pseudoleistes guirahuro (Vieillot, 1819)	Chopim-do-brejo	X		
Sturnella superciliaris (Bonaparte, 1850)	Polícia-inglesa-do-sul	X		
Família Fringillidae				
Carduelis carduelis	Pintassilgo-europeu		x	
Euphonia chlorotica (Linnaeus, 1766)	Fim-fim	X	x	
Euphonia violacea (Linnaeus, 1758)	Gaturamo-verdadeiro		x	
Família Estrildidae				
Estrilda astrild	Bico-de-lacre		x	
Família Passeridae				
Passer domesticus (Linnaeus, 1758)	Pardal	X	x	
TOTAL DE ESPÉCIES	**255**	**181**	**203**	**65**

Legenda: EIA/RIMA (2016) = Estudo de Impacto Ambiental do empreendimento no município de Gameleira – GO; AVES ANÁPOLIS= Levantamento da Avifauna Urbana de Anápolis, Goiás (Pereira e Silva 2009); AVES UEG=Composição e diversidade da avifauana de duas áreas de cerrado dentro do *campus* da Universidade Estadual de Goiás-Anápolis (Laranjeiras et al. 2005).

Quando somado os dados dos três estudos foram registradas 255 espécies. O trabalho realizado com as aves urbanas no município de Anápolis foi o que apresentou maior riqueza de espécies e o presente estudo foi o segundo mais diverso. É importante ressaltar que o esforço amostral foi diferente em todos os estudos que foram comparados e por isso não é possível uma comparação precisa entre as riquezas de aves. O trabalho realizado com as aves urbanas de Anápolis também utilizou registros bibliográficos e isso influenciou bastante no aumento da riqueza de aves.

Mesmo se tratando de estudos com áreas, esforço amostral e ambientes diferentes foi gerado um quadro com os índices de similaridade (*Bray-Curtis*) entre os estudos (**Quadro 47**).

Quadro 47: Similaridade entre o EIA/RIMA e os estudos realizados nas áreas próximas do empreendimento.

Similaridade	AVES ANÁPOLIS	AVES UEG
EIA/GAMELEIRA	0,67708	0,45528
AVES ANÁPOLIS	-	0,47015

Legenda: EIA/GAMELEIRA= Estudo de Impacto Ambiental do empreendimento no município de Gameleira – GO; AVES ANÁPOLIS= Levantamento da Avifauna Urbana de Anápolis, Goiás (Pereira e Silva 2009); AVES UEG=Composição e diversidade da avifauna de duas áreas de cerrado dentro do *campus* da Universidade Estadual de Goiás-Anápolis (Laranjeiras et al. 2005).

Através do índice de similaridade pode-se observar que o EIA do empreendimento apresentou uma alta similaridade com o trabalho realizado com a aves urbanas de Anápolis e mesmo com o trabalho realizado em apenas dois fragmentos de cerrado da UEG a similaridade de aproximou de 50%.

Os levantamentos avifaunísticos são ferramentas bastante úteis para avaliar a qualidade dos ecossistemas terrestres e são comumente utilizadas para realização de estudos de impactos, avaliação, recuperação e monitoramento de áreas degradadas ou que virão a serem impactadas por algum empreendimento (Sick 1997; Regalado & Silva 1997; Andrade et al. 2011). Estes inventários são de extrema importância para o conhecimento da composição da avifauna encontrada localmente e de sua distribuição entre os ambientes, uma vez que, o uso dos habitats, bem como, o conhecimento das características das aves pode indicar as condições ambientais as quais elas são mais sensíveis, contribuindo assim, para avaliação de impactos provocados aos ecossistemas e para fomentar ações de mitigação.

O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do empreendimento no município de Gameleira – GO, demonstrou uma rica fauna ornitológica. A área de estudo apresenta avançada alteração do meio em decorrência de atividades agrícolas, porém existem ainda fragmentos, cerrado, mata estacional e mata de galeria, ou seja, formações vegetais típicas do bioma Cerrado. Esses fragmentos também apresentam alto índice de antropização.

Apesar da área do empreendimento já ser bastante antropizada, a instalação e operação do empreendimento podem trazer novas peculiaridades à região que incidirão sobre a avifauna, tornando-se importante a realização de monitoramentos durante as diferentes fases de seu licenciamento. A possibilidade da atração de uma avifauna sinantrópica, por exemplo, é um dos casos que merece destaque neste tipo de empreendimento.

Durante o presente estudo foram observadas 181 espécies de aves (seca e chuva), a curva do coletor demonstrou que grande parte da avifauna daquela região foi amostrada no presente monitoramento (cerca 94,18%), evidenciando assim, que o esforço amostral e as metodologias foram bem empregados.

Crax fasciolata – mutum-de-penacho, que é a única espécie vulnerável a extinção encontrada neste estudo, na categoria vulnerável de acordo com a IUCN – ver.2015.4, reforça a necessidade de um acompanhamento ambiental na localidade e da preservação de áreas naturais remanescentes.

Rhea americana – ema, também se encontra classificada como quase ameaçada de acordo com a IUCN – ver.2015.4, e devido a essa classificação é importante acompanhar a situação da população dessa espécie na área do empreendimento.

A maioria das espécies foi encontrada nos ambientes modificados e isso é reflexo da grande maioria da área do empreendimento ser classificada como modificada. São extremamente importantes a recuperação e a preservação dos ambientes de Matas de Galerias na região, pois essas áreas funcionam como corredores ecológicos e são capazes de armazenar uma grande diversidade de espécies.

A comparação com os dados secundários demonstra que o as informações referentes a avifauna do presente estudo se encontram dentro dos padrões esperado para a região.

Para que a diversidade da avifauna da região seja preservada recomenda-se a execução do Programa de Conservação dos Remanescentes Florestais existentes na área do empreendimento, pois a manutenção dos mesmos garantirá a preservação da comunidade de aves ali existente e que utilizam esses fragmentos.

Recomenda-se também a execução de um programa de Monitoramento das espécies Endêmicas e espécies Ameaçadas de Extinção, pois somente através de monitoramentos periódicos poderemos dimensionar os efeitos causados sobre a avifauna nas áreas de influência do empreendimento. Sendo assim, será possível realizar um direcionamento para a correção de possíveis desequilíbrios ecológicos que possam vir a ocorrer na comunidade de aves da região.

5.2.2.4. MASTOFAUNA

O cerrado é a maior e mais rica savana do mundo (Silva & Bates 2002) constituindo um dos componentes de vegetação terrestre, mais importantes do continente sul-americano (Ratter et al. 1997). É também um dos biomas brasileiros mais ameaçados integrando a lista mundial dos ecossistemas com maior diversidade e perda de habitat: os *hotspots* (Silva & Bates 2002, Myers et al. 2000). Porém, atualmente apenas cerca de 20% de sua vegetação original se encontra relativamente bem preservada (Mittermeyer et al. 2000). Florestas

tropicais como o cerrado são habitats ricos em diversidade porque a grande complexidade estrutural e produtividade resultam em maior oferta e variedade de microhabitats e recursos alimentares, permitindo especializações dos organismos que o habitam (Pianka 1994). Toda essa diversidade é modelada por processos como migração, dispersão, colonização e extinção (Taylor et al. 1990, Zobel 1997).

Existem variadas formas de vegetação no cerrado que constituem em uma ampla variedade de habitats para a mastofauna. Estes hábitats variam desde florestas densas a campos limpos apresentando-se como um gradiente de complexidade estrutural (Einten 1972, Coutinho 1978), distribuindo-se na paisagem como mosaicos complexos de fisionomias com características próprias. Porém, toda essa riqueza está gravemente afetada pelo processo de fragmentação onde extensas áreas naturais estão sendo divididas em porções menores e isoladas entre si por uma matriz de ambiente diferente do original (Fahrig 2003). Estudos mostram que 55% de sua área já foi desmatada ou transformada por causa do avanço agrícola e urbano (Machado et al. 2004).

Esta mudança na paisagem causada especialmente pela intensa destruição e fragmentação dos habitats acaba afetando a fauna, principalmente mamíferos de médio e grande porte (Morrison et al. 2007). Este grupo é particularmente vulnerável às diferentes pressões antrópicas (Chiarello 1999, Crooks 2002), pois são espécies que geralmente possuem baixas taxas reprodutivas, pequeno número de filhotes, grandes áreas de vida, maior exigência de recursos, de diversidades de habitat, entre outras necessidades. Devido a estas características ecológicas, muitas dessas espécies estão, ao menos potencialmente, ameaçadas de extinção (Chiarello et al. 2008). Geralmente as espécies mais ameaçadas são os predadores de topo, os quais necessitam de uma extensa área de forrageio e mamíferos herbívoros de grande porte, intensamente afetados pela caça (Schaller & Crawshaw 1980, Crawshaw 2004, Bodmer 1995, Peres 2001).

Esta situação traz uma grande preocupação sob o ponto de vista da manutenção da biodiversidade, uma vez que estes mamíferos exercem importantes papéis ecológicos em diversos ecossistemas (Redford 1992, Pardini et al. 2003). Por exemplo, grandes herbívoros desempenham papel muito importe na manutenção da diversidade de árvores, através da dispersão e predação de sementes e de plântulas (De-Stevens & Putz 1984, Dirzo & Miranda 1990), ao passo que os grandes carnívoros regulam as populações de herbívoros e carnívoros menores (Emmons 1987, Terborgh 1988, Terborgh et al. 2001). Portanto, devido ao grau de ameaça e à importância ecológica que possuem, informações de diagnóstico e

inventários do grupo são necessários e muito importantes (Voss & Emmons 1996, Costa et al. 2005).

A manutenção de populações viáveis e das condições básicas para a sobrevivência das espécies requer ações embasadas no conhecimento de sua biologia e ecologia (Lyra-Jorge et al. 2001). Levando em consideração a importância de levantamentos faunísticos no bioma cerrado o objetivo deste estudo é obter informações sobre a ocorrência e distribuição da mastofauna na área de influência do empreendimento, principalmente de espécies que são consideradas como relevantes para a conservação, possibilitando a avaliação de impactos positivos e adversos e assim desenvolver ações de manejo adequadas para a futura gestão de aspectos ambientais deste empreendimento.

Durante as campanhas de levantamento de fauna realizadas entre os dias 30/07 a 04/08/2015 para o período sazonal de seca e entre os dias 07/01 a 13/01/2016 para o período sazonal de chuva nas áreas de influência do empreendimento em Gameleira de Goiás – GO, foram registradas 21 espécies de mamíferos distribuídas em 13 famílias e 8 ordens: Didelphimorphia (N=2), Cingulata (N=2), Pilosa (N=1), Primates (N=1), Chiroptera (N=4), Carnívora (N=4), Artiodactyla (N=1), Rodentia (N=6). As ordens mais representativas foram Rodentia e Carnivora com seis e quatro espécies amostradas, respectivamente (**Quadro 48 e Figura 161**).

A diversidade de mamíferos estimada pelo índice de Shannon-Wiener é considerada significativa quando apresenta valores que ocorrem entre 1,50 e 3,50 (Magurran 1988, Cavalcanti & Larrazábal 2004). Sendo assim, as diversidades observadas nos sítios amostrais 4 e 6 e nos ambientes de áreas modificadas e matas de galeria apresentaram valores que apontam uma baixa riqueza (H'=1,47, H'=1,08, H'=0,85 e H'=1,08, respectivamente). A baixa diversidade observada no sítio 4 pode estar relacionada com o fato dele estar muito próximo a residências de famílias da comunidade local. Trata-se de uma área que sofre constantes e diretas perturbações com a presença de pessoas e animais domésticos e de criação. Já a área 6, cujo seu respectivo ambiente é mata de galeria, pode ter apresentado este baixo índice por ser entre as seis áreas amostradas, o único ambiente composto por essa formação. E as áreas modificadas já tendem a apresentar baixos índices por possuírem pouca complexidade estrutural e consequentemente baixa quantidade de recurso a oferecer. Além disso, o intenso fluxo de veículos, pessoas e animais domésticos e de criação acaba por contribuir com a ausência de muitas espécies nestes ambientes.

Porém, levando em consideração as demais áreas investigadas, pode-se inferir que no geral, a área de influência do empreendimento apresenta riqueza relevante, que abriga inclusive espécies ameaçadas de extinção. De todos os ambientes que compõe os sítios amostrais, o cerrado foi o que apresentou a maior diversidade (H'=2,31). Porém, deve-se levar em consideração que na área de influência deste empreendimento há uma predominância de ambientes compostos por essa vegetação influenciando que os índices sejam mesmo mais elevados.

A equitabilidade, que varia de zero a um, indica uma boa distribuição das espécies no ambiente quando os valores estão acima de 0,50, sendo que quanto mais próximo de um for este valor, mais homogênea é a distribuição (Magurran 1988, Cavalcanti & Larrazábal 2004). Os índices de equitabilidade observados apontam que a distribuição das espécies nos sítios amostrais e em seus respectivos habitats ocorre de forma homogênea, já que os mesmos se encontram entre 0,55 e 0,97. Apenas áreas modificadas apresentaram equitabilidade J'=0,48. Dos 28 espécimes registrados neste ambiente 22 pertencem à espécie *Nasua nasua* (Quati), sugerindo que há dominância desta espécie nestes ambientes de áreas modificadas, como indica as análises. No Geral, a distribuição das espécies que foram registradas durante os levantamentos se mostra equitativa, ou seja, aponta que não há presença de espécies dominantes em nenhuma área investigada, exceto áreas modificadas. Com relação ao período sazonal, ambas as estações apresentaram índices de diversidade e equitabilidade satisfatórios.

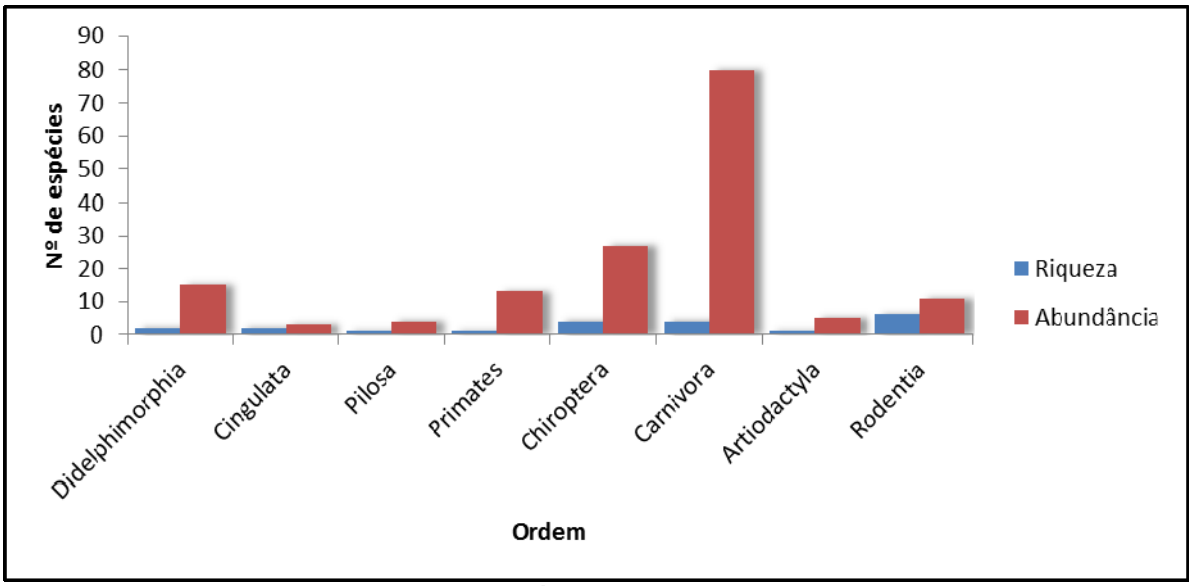


Figura 161: Riqueza e abundância totais de mamíferos amostrados.

Quadro 48: Lista de mamíferos registrados para área de influência da Soma Ambiental, município de Gameleira de Goiás – GO. Agosto de 2015 e Janeiro de 2016.

IDENTIFICAÇÃO TAXONÔMICA	NOME COMUM	SÍTIOS AMOSTRAIS						AMBIENTES DE OCORRÊNCIA					PERÍODO SAZONAL		F.R.	G.T.	STATUS	
		1	2	3	4	5	6	AM	CD	MC	ME	MG	SECA	CHUVA			IUCN	MMA
ORDEM DIDELPHIMORPHIA																		
Família Didelphidae																		
Didelphis albiventris Lund, 1840	Saruê		3	2	1	1	3		1	3	2	4	6	4	Af/Ai	Fr/On	Lc	Na
Gracilinanus agilis (Burmeister, 1854)	Cuíca		2	2			1		1	2	2		5		Ai	In/On	Lc	Na
ORDEM CINGULATA																		
Família Dasypodidae																		
Dasypus novemcinctus Linnaeus, 1758	Tatu-galinha		1		1					1		1	1	1	Af	In/On	Lc	Na
Euphractus sexcinctus (Linnaeus, 1758)	Tatu-peba					1		1					1		Vs	In/On	Lc	Na
ORDEM PILOSA																		
Família Myrmecophagidae																		
Myrmecophaga tridactyla Linnaeus, 1758	Tamanduá-bandeira		1	1		2			2		2		1	3	Af	Myr	Nt	Vu
ORDEM PRIMATES																		
Família Cebidae																		
Callithrix penicillata (É. Geoffroy, 1812)	Mico-estrela	4	6	1	2				4	8	1		10	3	Vc/Vs	Fr/In/On	Lc	Na
ORDEM CHIROPTERA																		
Família Phyllostomidae																		
Carollia perspicillata (Linnaeus, 1758)	Morcego	4	1	10		1	1		1		15	1	2	15	Rd	Fr	Lc	Na
Molossops temminckii (Burmeister, 1854)	Morcego		2				1				2	1	1	2	Rd	In	Lc	Na
Phylostomus hastatus (Pallas, 1767)	Morcego					1			1				1		Rd	In	Lc	Na
Sturnira lilium (E. Geoffroy, 1810)	Morcego		2	2			2				4	2	2	4	Rd	Fr	Lc	Na
ORDEM CARNIVORA																		
Família Canidae																		
Cerdocyon thous (Linnaeus, 1758)	Cachorro-do-mato	2	2	2		2	2	2	4	2		2	7	3	Af/Pg/Vs	In/On	Lc	Na
Lycalopex vetulus (Lund, 1842)	Raposinha	1		1				1	1				1	1	At	In/On	Lc	Vu
Família Felidae																		
Puma yagouaroundi (É. Geoffroy, 1803)	Jaguarundi				1					1			1		Af	Ca	Lc	Na

IDENTIFICAÇÃO TAXONÔMICA	NOME COMUM	SÍTIOS AMOSTRAIS						AMBIENTES DE OCORRÊNCIA					PERÍODO SAZONAL		F.R.	G.T.	STATUS	
		1	2	3	4	5	6	AM	CD	MC	ME	MG	SECA	CHUVA			IUCN	MMA
Família Procyonidae																		
Nasua nasua (Linnaeus, 1766)	Quati	1	21	14	6		25	22	1	1	16	27	20	47	Af/Ai//PgVs	Fr/On	Lc	Na
ORDEM ARTIODACTYLA																		
Família Cervidae																		
Mazama gouazoubira (Fisher,1814)	Veado-catingueiro	1		2		2		1	3		1		3	2	Af/Df/Pg	Fr/Hb	Lc	Na
ORDEM RODENTIA																		
Família Caviidae																		
Hydrochoerus hydrochaeris (Linnaeus, 1758)	Capivara		1					1					1		Df	Hb	Lc	Na
Família Cricetidae																		
Hylaeamys megacephalus (Fischer, 1814)	Rato-do-mato	2	2	1		1			3		3		4	2	Ai	Fr/Gr	Lc	Na
Necromys lasiurus (Lund, 1841)	Pixuna	1							1					1	Ai	Fr/On	Lc	Na
Oecomys bicolor (Thomas, 1860)	Rato-da-árvore			1							1		1		Ai	Fr/Se	Lc	Na
Família Cuniculidae																		
Cuniculus paca (Linnaeus, 1766)	Paca				1					1			1		Af	Fr/Hb	Lc	Na
Família Dasyproctidae																		
Dasyprocta azarae (Illiger, 1811)	Cutia			1							1		1		Pg	Fr	Lc	Na
TOTAL DE ESPÉCIES	21	8	12	13	6	8	7	6	12	8	12	7	20	13	-	-	-	-
TOTAL DE ESPÉCIMES	158	16	44	40	12	11	35	28	23	19	50	38	70	88	-	-	-	-
DIVERSIDADE (H')	-	1,91	1,85	2,02	1,47	2,02	1,08	0,85	2,31	1,75	1,92	1,08	2,43	1,67	-	-	-	-
EQUITABILIDADE	-	0,92	0,75	0,79	0,82	0,97	0,56	0,48	0,93	0,84	0,77	0,55	0,81	0,65	-	-	-	-

Legenda: Pontos de amostragem – 1, 2, 3 e 4: áreas onde foram realizadas busca ativa e instalação das armadilhas. Hábitats de ocorrência – Área modificada (Am), Cerrado (Cd), Mata ciliar (Mc), Mata estacional (Me) e Mata de galeria (Mg). Forma de registro (F.R.): Armadilha do tipo gaiola (Ai), Armadilha fotográfica (Af), Visualização (Vs), Atropelamento (At), Depósito fecal (Df), Pegada (Pg), Vocalização (Vc) e Redes de neblina (Rd). Guilda trófica (G.T. Paglia et al. 2012): Carnívoro (Ca), Frugívoro (Fr), Granívoro (Gr), Herbívoro (Hb), Insetívoro (In), Mirmecófago (Myr) e Onívoro (On) e Predador de sementes (Se). Status – (IUCN 2016): Menor preocupação (Lc), Quase ameaçada (Nt). (MMA 2014): Não ameaçado (Na) e Vulnerável (Vu).

Com relação ao período sazonal, foram registradas 20 espécies na amostragem realizada no período de seca e 13 espécies no período chuvoso com abundância de 70 e 88 indivíduos, respectivamente (**Figura 162**). O principal fator determinante das relações entre os organismos no cerrado é o padrão de distribuição das chuvas, com duas estações distintas e bem definidas: seca e chuvosa. A quantidade de chuva condiciona, entre outros fatores, o tipo de fauna predominante no ambiente (Goedert et al. 2008).

A diferença na movimentação dos animais nos períodos de seca e chuva pode influenciar diretamente o número de espécies registradas durante as amostragens. No período de chuva, por exemplo, os recursos principalmente alimentares se tornam mais acessíveis já que a maioria das árvores está florida ou com frutos, as gramíneas e arbustos bem desenvolvidos e verdes e percebe-se um aumento significativo de artrópodes no ambiente, influenciando assim que as espécies se desloquem menos em busca de recurso. Há também influência sobre os métodos utilizados para registrar estas espécies. No período chuvoso o solo fica úmido e macio facilitando o registro de espécies através da impressão de seus rastros mais facilmente em relação à mesma forma de registro no período de seca.

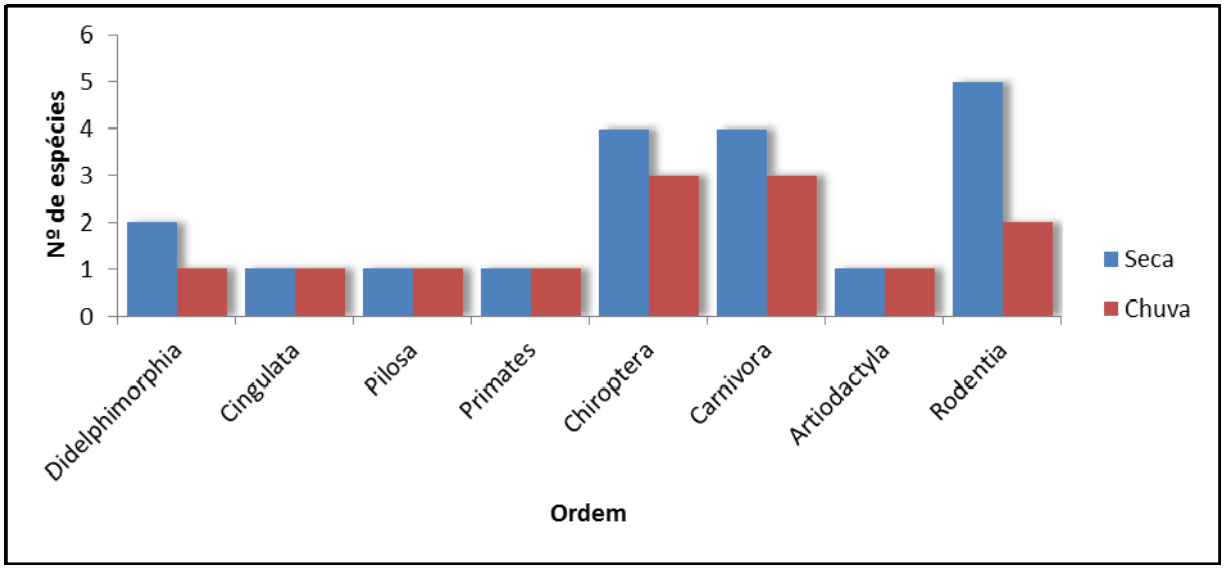


Figura 162: Riqueza de espécies de mamíferos entre as campanhas.

Com relação às áreas de influência do empreendimento: AID (Área de Influência Direta) e AII (Área de Influência Indireta), considerando cada sítio amostral individualmente, ambas apresentaram riqueza proporcional. Considerando o número de espécies total para cada área de influência, AID (sítios 1, 2, 4 e 5) possui riqueza pouco maior (18 espécies) com relação à AII (sítios 3 e 6) onde foram registradas 13 espécies. Porém deve-se levar em consideração que quatro dos seis sítios amostrais estão inseridos dentro da AID. Além disso, a proximidade entre os remanescentes florestais permite a inferência de que as

espécies registradas, principalmente as que possuem maior capacidade de deslocamento, utilizam todas as áreas investigadas tanto na AID quanto na AII.

A suficiência amostral de mamíferos foi verificada através da curva do coletor onde se relacionou o número cumulativo de espécies registradas e o número de dias em que ocorreram as amostragens. Para este estudo nas campanhas de seca e chuva as análises estimaram 30,8 e 16,3 espécies com desvio padrão de ± 3,00 e ± 1,67, respectivamente de acordo com o estimador não-paramétrico Jacknife 1 (**Figuras 163 e 164**) Embora observa-se no período chuvoso maior proximidade entre o que foi observado na área de influência do empreendimento e o que foi estimado pelas análises, nenhuma das duas curvas se mostra estável, indicando que existem espécies na área de influência do empreendimento que não foram registradas durante estas amostragens. Considerando as duas amostragens (seca e chuva) foram registradas ao todo 21 espécies, ultrapassando o número estimado de espécies para o período chuvoso e não alcançando o número estimado de espécies registradas no período de seca. Considerando as duas campanhas as análises estimaram 29,2 espécies com desvio padrão de ± 2,75, e a curva também não mostrou tendência à estabilização (**Figura 165**). Este resultado reforça ainda mais a possibilidade de que na área investigada há ocorrência de várias espécies que não foram registradas. A cada novo estudo há inclusão de novas espécies, porém, devido a diversas causas, dificilmente todas elas serão registradas em um único levantamento. Deve-se levar em consideração que a movimentação das espécies varia de acordo com a estação sazonal, temperatura, umidade, fluxo de pessoas e veículos nas áreas investigadas, disponibilidade de recursos, entre outros fatores.

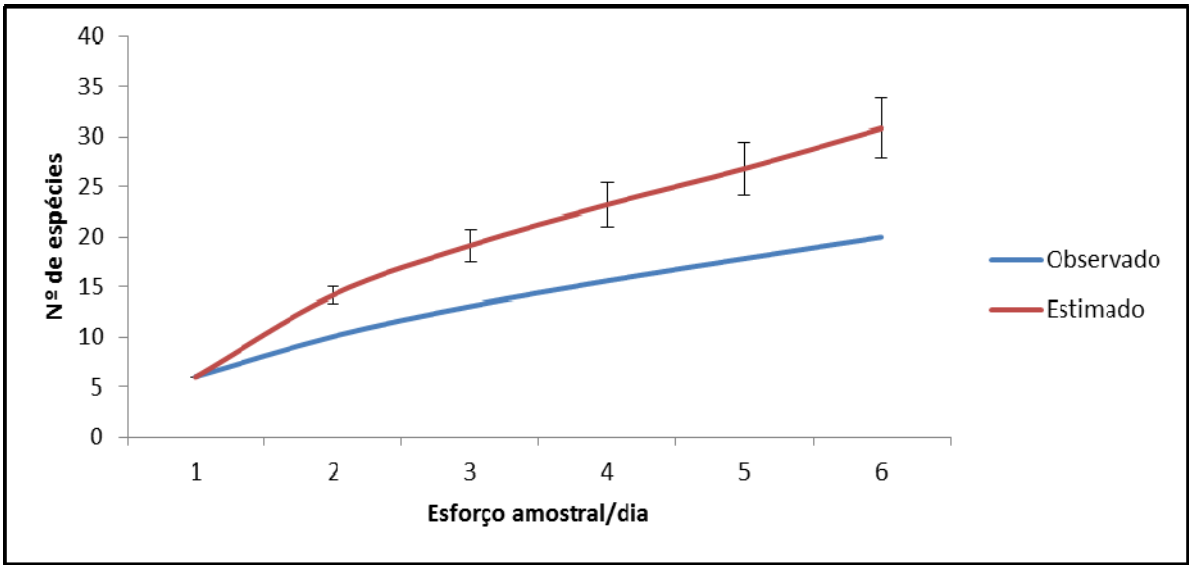


Figura 163: Curva de acumulação de espécies de mamíferos observada e curva estimada através do estimador não-paramétrico Jackknife 1 a partir do esforço amostral (dia) empregado durante a campanha de seca.



Título:	**EIA - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL**
	FAZENDA BOA VISTA DOS LEITES
Endereço:	Gameleira de Goiás - GO
Proprietário:	SOMA AMBIENTAL LTDA.
Projetista:	Tec.ª San. Ambiental Vanessa Romero (CREA - 21473/D-GO)

DBO ENGENHARIA AMBIENTAL 30 anos

Responsável Técnico:

Eng.° Civil Ataualpa Nasciutti Veloso
(CREA - GO 2933/D)

Conteúdo: Projeto Básico
Layout da Unidade de Tratamento e Valorização de Resíduos

Escala:	Figura:
1:2500	02

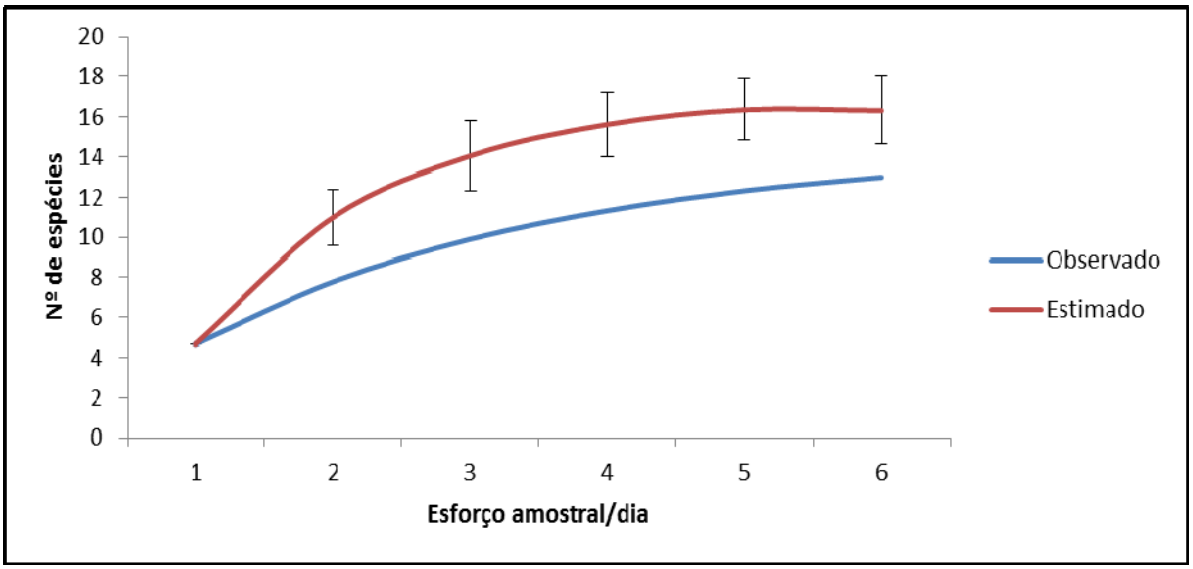


Figura 164: Curva de acumulação de espécies de mamíferos observada e curva estimada através do estimador não-paramétrico Jackknife 1 a partir do esforço amostral (dia) empregado durante a campanha de chuva.

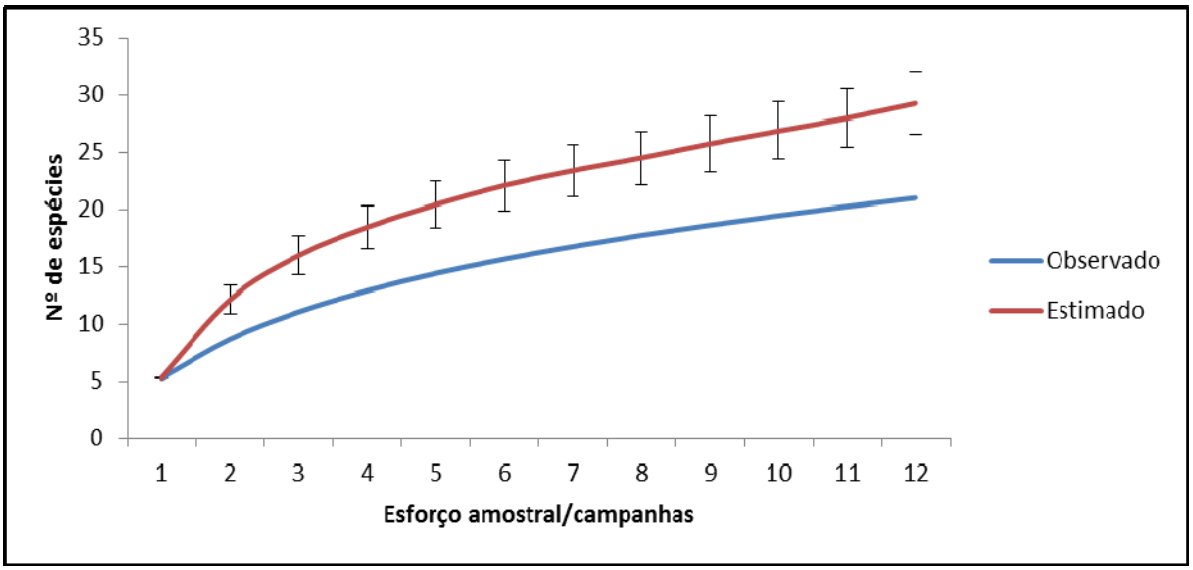


Figura 165: Curva de acumulação de espécies de mamíferos observadas e curva estimada através do estimador não-paramétrico Jackknife 1 a partir do esforço amostral (dia) empregado durante as duas campanhas.

5.2.2.4.1. Dados secundários

A caracterização e amostragem da mastofauna para as áreas de influência empreendimento foram realizadas basicamente através de levantamentos diretos empregando os devidos procedimentos metodológicos. A inexistência de trabalhos que estejam disponíveis em periódicos como livros, artigos científicos, teses ou dissertações, relacionadas à Mastofauna de Gameleira e/ou municípios vizinhos, dificultou a utilização de dados secundários como forma de complementação deste estudo. Apenas um levantamento de médios e grandes

mamíferos, realizado na floresta Nacional de Silvânia - GO (Campos et al. 2013) foi utilizado como forma complementar deste estudo (**Quadro 49**).

Quadro 49: Mamíferos registrados na área de influência do empreendimento e de prováveis ocorrências (dados secundários) no município de Gameleira – GO.

ESPÉCIE/TÁXON	NOME COMUM	DADOS PRIMÁRIOS	DADOS SECUNDÁRIOS
		EIA AT. SANITÁRIO (DBO)	FLONA SILVÂNIA (2013)
ORDEM DIDELPHIMORPHIA			
Família Didelphidae			
Chironectes minimus (Zimmermann, 1780)	Cuíca d'água		x
Didelphis albiventris Lund, 1840	Saruê	x	x
Gracilinanus agilis (Burmeister, 1854)	Catita	x	
ORDEM CINGULATA			
FamíliA Dasypodidae			
Cabassous unicinctus (Linnaeus, 1758)	Tatu-do-rabo-mole		x
Dasypus novemcinctus Linnaeus, 1758	Tatu-galinha	x	x
Euphractus sexcinctus (Linnaeus 1758)	Tatu-peba	x	x
ORDEM PILOSA			
Família Myrmecophagidae			
Myrmecophaga tridactyla	Tamanduá-bandeira	x	x
Tamandua tetradactyla (Linnaeus, 1758)	Tamanduá-mirím		x
ORDEM ARTIODACTYLA			
Família Cervidae			
Mazama americana (Erxleben 1777)	Veado-mateiro		x
Mazama gouazoubira (Fischer 1814)	Veado-catingueiro	x	x
ORDEM PRIMATES			
Família Atelidae			
Alouatta caraya (Humboldt, 1812)	Bugio		x
Família Cebidae			
Callithrix penicillata (É. Geoffroy, 1812)	Mico-estrela	x	x
Sapajus libidinosus Spix, 1823	Macaco-prego		x
ORDEM CARNIVORA			
Família Canidae			
Cerdocyon thous (Linnaeus, 1758)	Cachorro-do-mato	x	x
Chrysocyon brachyurus (Illiger 1815)	Lobo-guará		x
Lycalopex vetulus (Lund, 1842)	Raposa-do-campo	x	
Família Felidae			
Leopardus tigrinus (Schreber, 1775)	Jaguatirica		x
Puma concolor (Linnaeus, 1771)	Onça-parda		x
Puma yagouaroundi (Geoffroy, 1803)	Jaguarundi	x	x
Família Mephitidae			
Conepatus semistriatus (Boddaert, 1785)	Jaritataca		x
Família Mustelidae			
Eira barbara (Linnaeus, 1758)	Irara		x
Família Procyonidae			
Nasua nasua (Linnaeus, 1766)	Quati	x	x
Procyon cancrivorus (Cuvier, 1798)	Mão-pelada		x
ORDEM LAGOMORPHA			
Família Leporidae			
Sylvilagus brasiliensis (Linnaeus, 1758)	Tapeti		x
ORDEM CHIROPTERA			
Carollia perspicillata (Linnaeus, 1758)	Morcego	x	
Molossops temminckii (Burmeister, 1854)	Morcego	x	

ESPÉCIE/TÁXON	NOME COMUM	DADOS PRIMÁRIOS	DADOS SECUNDÁRIOS
		EIA AT. SANITÁRIO (DBO)	FLONA SILVÂNIA (2013)
Phyllostomus hastatus (Pallas, 1767)	Falso-vampiro	x	
Sturnira lilium (E. Geoffroy, 1810)	Morcego	x	
ORDEM RODENTIA			
Família Caviidae			
Hydrochoerus hydrochaeris (Linnaeus, 1758)	Capivara	x	
Família Cricetidae			
Hylaeamys megacephalus (G. Fischer, 1814)	Rato	x	
Necromys lasiurus (Lund, 1841)	Rato	x	
Oecomys bicolor (Thomas, 1860)	Rato-da-árvore	x	
Família Cuniculidae			
*Cuniculua paca (*Linnaeus, 1766)	Paca	x	
Família Dasyproctidae			
Dasyprocta azarae Lichtenstein, 1823	Cutia	x	
Família Erethizontidae			
Coendou prehensilis (Linnaeus, 1758)	Ouriço-caixeiro		x
Total de espécies	35	21	23

Para este estudo foram registradas 21 espécies de mamíferos terrestres e voadores. No levantamento de médios e grandes mamíferos, realizado na Floresta Nacional de Silvânia (Campos et al. 2013) foram registradas 23 espécies, sendo que 14 delas não foram registradas para a área de influência do empreendimento. Considerando a proximidade entre as áreas onde foram realizados estes levantamentos, poderia ser considerada a provável ocorrência das espécies registradas na Flona de Silvânia também nas áreas de influência do empreendimento. Porém deve-se levar em consideração que a estrutura física das duas áreas é bastante diferente no que diz respeito à obtenção de recursos, manutenção e ocorrência dessas espécies nas mesmas. A Flona pertence a uma Unidade de Conservação, protegida por lei e evidentemente com estrutura física muito mais complexa do que as áreas investigadas em Gameleira - GO. Quanto mais heterogêneo é um ambiente mais espécies ele abriga e consequentemente maiores são os índices de diversidade que ele reflete.

A combinação das variáveis físicas e bióticas presentes nas áreas investigadas em Gameleira - GO não são favoráveis à ocorrência, permanência e manutenção de uma elevada diversidade de espécies, principalmente daquelas que necessitam de áreas de vida extensas e grande quantidade de recursos para sobreviver. A ocorrência de lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) e onça-parda (*Puma concolor*), por exemplo, nas áreas da Flona e ausência das mesmas nas áreas de influência do empreendimento é mais uma evidência de que áreas alteradas suportam poucas espécies e a maioria delas de hábitos generalistas. A alteração dos habitats e todas as consequências que ela traz (maior pressão de caça, maiores índices de atropelamento, presença de animais domésticos e exóticos nos remanescentes naturais, isolamento genético, etc.) são fatores que afetam a ocorrência de

diversas espécies nas áreas de influência do empreendimento, porém para que seja determinada com maior precisão a riqueza de mamíferos é necessário o acompanhamento da área por um período de tempo maior.

5.2.2.4.2. Distribuição da fauna no ambiente – Mamíferos não-voadores

A abundância e a distribuição das espécies são determinadas pela combinação de muitas variáveis físicas e bióticas intimamente relacionadas, que são requeridas para sobrevivência e reprodução de seus indivíduos (Brown 1984). Este levantamento foi realizado em sítios amostrais que apresentam ambientes modificados; cerrado; matas ciliar, estacional e de galeria e represa para que a chance de registrar animais com diferentes preferências de habitat fossem maiores. Das 17 espécies de mamíferos não-voadores registradas neste levantamento 10 (58,8%) foram registradas em habitats compostos por cerrado. Este ambiente apresenta alta complexidade estrutural oferecendo extensa quantidade de recursos para as espécies que abriga, propiciando a presença das mesmas na área. Ambientes heterogêneos como estes contribuem para a coexistência de espécies sendo que a distribuição dos indivíduos nos mesmos é influenciada pelas habilidades seletivas de cada uma e pela maneira como ocorre à exploração dos recursos de acordo com sua frequência, já que eles não estão distribuídos uniformemente no tempo e no espaço (Glasser & Price 1988, Orians & Wittenberg 1991, Pulliam & Danielson 1991, Goulart et al. 2009).

Nas matas estacionais, ciliares e de galeria foram registradas nove (52,9%), oito (47,1%) e quatro (23,5%) espécies respectivamente. A manutenção destes ambientes na área de influência do empreendimento é de extrema importância já que eles desempenham papel fundamental na manutenção e riqueza de mamíferos, pois fornecem hábitat, dentro do bioma cerrado, para espécies que vivem associadas a matas úmidas, incrementando a diversidade de mamíferos deste bioma (Mares et al. 1986, Marinho-Filho & Reis 1989). Podem funcionar também como corredores de dispersão para estas espécies fazendo com que a conservação desta fisionomia seja essencial para a manutenção da biodiversidade do bioma (Johnson et al. 1999). Dada à importância destes habitats para as espécies registradas, é necessário entender como as mesmas estão distribuídas na área de influência do empreendimento e como elas utilizam esta paisagem para que seja possível elaborar planos de conservação tanto das espécies animais quanto dos remanescentes florestais (Gomes et al. 2009).

Entre os mamíferos não-voadores nestes ambientes destaca-se o mico-estrela (*Callithrix penicilata,* **Figura 166**) único primata registrado e, de todas as espécies, as mais dependentes de áreas florestadas. Os primatas desempenham importante papel ecológico,

principalmente para a comunidade vegetal, podendo influenciar desde o sucesso reprodutivo individual até a estrutura e diversidade da comunidade, principalmente através da dispersão e da predação de sementes (Schupp 1988, Chapman 1995). Muitos trabalhos demonstram sua importância como agentes dispersores (Lieberman et al. 1979, Howe 1980, Estrada & Coates-Estrada 1991, Nunes 1995 e McConkey 2000), pois eles ingerem um grande número de sementes dos frutos que consomem, que permanecem viáveis após serem defecadas (Chapman 1989). Além disso, atuam também como controladores das populações das espécies de insetos dos quais também se alimentam. Todos os fatores citados acima reforçam a importância de preservação dos remanescentes florestais existentes na área de influência deste empreendimento.

Também nestes ambientes florestados, foi grande a abundância de indivíduos que pertencem à ordem Didelphimorphia, *Didelphis albiventris* (**Figura 167**) e *Gracilinanus agilis* (**Figura 168**). Estes animais têm a dieta basicamente composta por insetos e frutos, recursos estes encontrados com mais facilidade em áreas florestadas (Robinson & Redford 1986, Leite et al. 1994, Grelle 1996, Santori et al. 1997). Além disso, possuem adaptações morfológicas para explorar os mais diversos ambientes. Também possuem grande importância ecológica nos ecossistemas em que vivem, pois constituem recurso alimentar para muitas espécies predadoras, participam do processo de dispersão e predação de sementes além de controlarem as populações das espécies de invertebrados, em especial insetos, das quais se alimentam (Kelt 2000).

Nas áreas modificadas foram registradas seis espécies (35,3%). Trata-se de ambientes que não apresentam complexidade estrutural sendo grandes as chances de visualizar um animal ou vestígios deixados por eles por se tratar de áreas mais abertas, sem muita ou nenhuma vegetação. Entretanto, não houve a utilização de nenhum método padronizado de amostragem sendo que as espécies foram registradas apenas por visualização direta e vestígios indiretos em encontros ocasionais durante o deslocamento entre os sítios amostrais. O cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous,* **Figura 169**) é um importante componente dos ecossistemas em que vivem e está entre as espécies registradas em ambientes modificados. Além de atuar como dispersor de sementes, já que utiliza os diversos frutos disponíveis no ambiente como um dos componentes de sua dieta, ele também atua como controlador das populações de pequenos vertebrados e invertebrados podendo ainda apresentar hábito de necrofagia alimentando-se de animais mortos em decomposição (Rocha et al. 2004, Turci & Bernarde 2009).



Figura 166: Mico-estrela (*Callithrix penicillata*), registrado através de visualização direta



Figura 167: Saruê (*Didelphis albiventris*) registrado em armadilha de interceptação tipo gaiola



Figura 168: Cuíca (*Gracilinanus agilis*), registrado em armadilha de interceptação tipo gaiola



Figura 169: Rastros de cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*)

Com relação aos métodos utilizados no levantamento para mamíferos não-voadores, armadilhas fotográficas possibilitaram o maior número de registros (oito espécies – 47,1%, **figuras 170** a **177**). A amostragem realizada através de armadilhas fotográficas é muito utilizada em inventários de mamíferos de médio e grande porte em áreas florestais e fornece resultados satisfatórios (Voss & Emmons 1996). Entre as espécies que foram registradas por este o método destaca-se o tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) que vem sofrendo grandes ameaças em toda sua área de distribuição. A ocupação de extensas áreas do Brasil para agricultura, a caça predatória, os atropelamentos, as queimadas e o ataque por cães fazem parte de uma série de fatores que têm contribuído para a extinção local e o declínio das populações de tamanduá-bandeira em várias regiões do país (Drumond 1994, Braga 2004).



Figura 170: Saruê (*Didelphis albiventris)*



Figura 171: Tatu-folha (*Dasypus novencinctus)*



Figura 172: Tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*)



Figura 173: Cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*)



Figura 174: Jaguarundi (*Puma yagouaroundi*)



Figura 175: Quati (*Nasua nasua*)



Figura 176: Veado-catingueiro (*Mazama gouazoubira*)



Figura 177: Paca (*Cuniculus paca*)

As armadilhas de interceptação do tipo gaiola utilizadas neste estudo possibilitaram o registro de seis espécies (35,2%, **Figuras 178** a **183**). Estas armadilhas, quando expostas no chão como foi o caso deste estudo, são direcionadas para a amostragem de pequenos mamíferos terrestres e semi-arbóreos. Os pequenos mamíferos possuem grande importância ecológica nos ecossistemas em que vivem, pois constitui recurso alimentar para muitas espécies predadoras, participam do processo de dispersão e predação de sementes além de controlarem as populações das espécies de invertebrados, em especial insetos, das quais se alimentam (Kelt 2000).



Figura 178: *Didelphis albiventris*



Figura 179: *Gracilinanus agilis*



Figura 180: ***Nasua nasua***



Figura 181: ***Oecomys bicolor***



Figura 182: ***Hylaeamys megacephalus***



Figura 183: ***Necromys lasiurus***

Já a identificação através de vestígios indiretos auxiliou no registro de cinco espécies (29,4%). Este tipo de registro consiste na identificação de pegadas, de depósitos fecais e/ou de tocas das espécies em questão **(Figura 169 e Figuras 184** a **188**). Este método de registro é bastante satisfatório em levantamentos de espécies de mamíferos terrestres de médio e grande porte evidenciando assim a presença dos mesmos na área que está sendo investigada. Por isso mostra-se bastante adequado para levantamentos rápidos, fornecendo informações seguras sobre a presença de mamíferos de médio e grande porte na realização de diagnósticos ambientais (Pardini et al 2003). Durante as buscas ativas bem como no deslocamento entre os pontos amostrais quatro espécies (23,5%) puderam ser diretamente visualizadas.



Figura 184: Rastros de quati (*Nasua nasua*)



Figura 185: Rastros de veado-catingueiro (*Mazama gouazoubira*)



Figura 186: Depósito fecal de veado-catingueiro (*Mazama gouazoubira*)



Figura 187: Depósito fecal de capivara (*Hydrochoerus hydrochaerys*)



Figura 188: Rastros de cutia (*Dasyprocta azarae*)

Registros através de vocalização (**Figura 166**) e atropelamento (**Figura 189**) possibilitaram a identificação de apenas uma espécie por cada método (5,8%). Os efeitos adversos das estradas sobre a fauna estão entre os principais fatores de ameaça de muitos grupos de vertebrados terrestres a nível mundial (Forman et al. 2003). O volume de tráfego e as características associadas às estradas podem funcionar como barreiras ou filtros aos

3.3.5. Informações sobre os resíduos a serem dispostos na UTVR

Os resíduos sólidos são classificados de acordo com Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e a norma NBR 10004/04- Resíduos Sólidos-Classificação.

A referida norma divide os resíduos Sólidos em duas categorias, Classe I (perigosos) e Classe II (não perigosos), sendo a Classe II subdividida em: não inertes (classe II A) e inertes (classe II B).

3.3.6. Unidades de Disposição Final dos Resíduos:

3.3.6.1. ATERRO DE DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS PERIGOSOS - CLASSE I

O projeto do Aterro Classe I será elaborado utilizando-se as normas técnicas e os critérios construtivo-operacionais mais rigorosos que se dispõe atualmente, visando possibilitar o confinamento dos resíduos Classe I de forma segura, sem riscos ao meio ambiente ou à saúde pública, e terá capacidade de recebimento de 20 toneladas por dia por um período mínimo de 21 anos.

3.3.6.1.1. Controle de Recebimento de Resíduos

Em um Aterro Classe I, é necessário o estabelecimento de procedimentos específicos para o recebimento e aterramento desse tipo de resíduo.

Os resíduos devem chegar à UTVR acompanhados do CADRE (Certificado de Autorização de Destinação de Resíduos Especiais), instrumento que comprova o encaminhamento de resíduos especiais, para os locais devidamente licenciados, seja para reutilizar, reciclar, tratar ou dispor adequadamente, conforme estabelece a Instrução Normativa N° 018/2012-GAB da SEMARH (Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos).

Para emissão do CADRE, os resíduos deverão ser previamente caracterizados de acordo com Anexos A ou B da NBR 10.004/2004 e Resolução CONAMA 313/2002 ou no caso de suas composições não estarem especificados nestes instrumentos, a caracterização deve ser realizada por laboratório certificado pelo INMETRO. O documento deve vir acompanhado de interpretação dos resultados e Certificado de Acreditação do Laboratório junto ao INMETRO. O fluxograma da **Figura 03** mostra a sequência da operação do Aterro - Classe I.

movimentos diários de migração, dispersão e consequentemente de troca genética entre indivíduos de uma população (Jaeger et al. 2005). Assegurar a manutenção dos processos ecológicos e os fluxos relacionados com a continuidade da paisagem e dinâmica das populações deve fazer parte de uma gestão ambiental sustentável de ambientes próximos às redes viárias (Corlatti et al. 2009, Grilo 2012).



Figura 189: Raposinha (*Lycalopex vetulus*) registrada através de atropelamento na na GO-437 (22k 737324 / 8187265)

É importante a implantação de medidas preventivas eficazes a serem tomadas com relação à movimentação de veículos nas áreas de influência do empreendimento. A implantação de placas que informem aos motoristas a velocidade da via e a ocorrência de animais silvestres nas áreas de influência, bem como a realização de campanhas de educação ambiental a serem realizadas com os funcionários, terceirizados e visitantes podem ser medidas adotadas contra atropelamentos na área de influência do empreendimento. Porém, barreiras físicas como quebra-molas que forçam o motorista reduzir a velocidade e cercas que impeçam a passagem dos animais para as áreas de maior potencial de risco podem ser medidas mais eficientes.

5.2.2.4.3. Distribuição da fauna no ambiente – Mamíferos voadores

Os morcegos são os únicos mamíferos com real capacidade de voo, sendo o segundo grupo depois de Rodentia com maior número de espécies e maior distribuição geográfica (Novack 1991). Vinte e cinco por cento dos mamíferos existentes no Brasil são morcegos e devido a esta alta diversidade, eles desenvolvem importantes papéis ecológicos no ecossistema (Cole & Wilson 1996, Peracchi et al. 2006). Como muitas espécies habitam as matas e por apresentarem grande variedade de hábitos alimentares eles se tornam fundamentais na dinâmica dos ambientes naturais. São importantes agentes de polinização para pelo menos 500 espécies de plantas neotropicais e são também citados como os dispersores mais importantes entre todos os mamíferos (Huber 1910, Van Der Pijl 1957, Vogel 1969). Também se destacam como predadores de insetos crepusculares e noturnos, atuando como

reguladores de populações de mosquitos transmissores de dengue, leishmaniose e malária (Yalden & Morris 1975).

Neste estudo a fauna de morcegos foi amostrada com o auxílio de redes de neblina possibilitando o registro de quatro espécies – 19% do total de espécies de mamíferos registrados para a área de estudo. Contudo, é importante ressaltar que o uso das redes é direcionado exclusivamente para o levantamento da fauna de morcegos não sendo eficiente na captura de outras espécies de mamíferos. As espécies registradas possuem os seguintes hábitos alimentares:

- **Frugívora** (*Carollia perspicillata, Sturnira lilium,* **Figuras 190 e 191**) – Atuam como importantes dispersoras de sementes atuando efetivamente na sucessão e manutenção de comunidades vegetais. Quando a dispersão animal é reduzida, plantas com frutos carnosos ou com sementes aderentes, que dependem dos animais para dispersão, também são afetadas (Primack & Rodrigues 2001). As relações de dispersão entre os morcegos e as plantas das quais eles se alimentam geralmente influenciam a distribuição geográfica e a abundância de ambos os grupos (Heithaus 1982). Segundo Fleming & Sosa (1994) há evidencias observacionais e experimentais que indicam que os morcegos são eficientes e efetivos na dispersão de sementes de muitas espécies de plantas em uma ampla variedade de habitats, tendo efeitos positivos no sucesso reprodutivo de muitas espécies vegetais de habitats áridos e tropicais. Trabalhos recentes têm sugerido que morcegos e aves são de fato os principais dispersores de sementes nos Neotrópicos, sendo responsáveis por até 80% das sementes que caem no solo de algumas florestas e savanas (Galindo-González et al. 2000).
- **Insetívora** (*Molossops temminckii, Phylostomus hastatus,* **Figuras 192 e 193**) – atuam como reguladores das populações de insetos das quais se alimentam. Muitas espécies de morcegos insetívoros forrageiam preferencialmente junto às margens de rios ou sobre lagoas, especialmente porque esses ambientes apresentam elevada densidade de insetos e também por serem pouco complexos, sem obstáculos, minimizando os possíveis ecos e facilitando a detecção de presas através da ecolocalização (Fenton & Bell 1979, Fenton et al. 1983, Frenckell & Barclay 1987).

O cerrado abriga composição da quirópterofauna estimada em 81 espécies de 42 gêneros, distribuídas em sete famílias. Estudos no bioma têm revelado uma riqueza média de 18 espécies envolvendo trabalhos com redes ao nível do solo e capturas em abrigos num período de um ou dois anos (Aguire 2002, Aguire et al. 2003). Para este estudo foi registrado

aproximadamente 22,2% do total de espécies comumente registradas para o cerrado. Porém, deve-se levar em consideração que quando se trata de um grupo com enorme variedade numérica, taxonômica e funcional, a amostragem utilizada deve ser tão abrangente quanto a multiplicidade de nichos possíveis a serem ocupados pelas espécies (Stevens & Willig 2002), sendo inviável esta aplicação em diagnósticos rápidos de espécies como este.

Outro fator que pode contribuir com o número de espécies amostradas é a condição estrutural do fragmento. Grande parte dos morcegos é sensível à fragmentação estando a riqueza de espécies fortemente associada às condições ecológicas do fragmento (Didhan 1997, Reis et al. 2011). As modificações no ambiente influenciam significativamente na composição das espécies e nem todas que residem na floresta intacta conseguem sobreviver em ecossistemas modificados como os observados na área de influência do empreendimento. Matas grandes podem abrigar um maior número de espécies, mas além do tamanho, é importante a qualidade do fragmento, bem como a presença de água, entre outros fatores (Reis et al. 2011).



Figura 190: ***Carollia perspicillata***



Figura 191: ***Sturnira lilium***



Figura 192: ***Molossops temminckii***



Figura 193: ***Phyllostomus hastatus***

5.2.2.4.4. Espécies de maior interesse

- **Espécies ameaçadas de extinção**

Das espécies de mamíferos registradas para as áreas de influência deste empreendimento estão na lista de espécies ameaçadas de extinção o tamanduá-bandeira – *Mymercophaga tridactyla* (quase ameaçada, IUCN 2016 e vulnerável, MMA 2014) e a raposinha – *Lycalopex vetulus* (vulnerável, MMA 2014). Estas espécies estão ameaçadas pela expansão da fronteira agrícola, da ocupação e do desenvolvimento acelerado na região central do país gerando atropelamento, alteração de habitat, caça predatória e ataques de cães (Drumond 1994, Miranda et al. 2006). Estes são fatores que contribuem com a diminuição da densidade da comunidade silvestre e seu desaparecimento de certas regiões inclusas na sua área de distribuição original.

De acordo com o livro vermelho da fauna ameaçada de extinção (MMA 2008) a maioria absoluta das espécies de mamíferos (88,4%) está ameaçada pela destruição de hábitat e pelo desmatamento, fatores que são mais intensos no Cerrado, na Mata Atlântica e na Caatinga, mas obviamente não estão restritos a esses biomas. Uma das principais consequências desta destruição são os frequentes atropelamentos que é um problema pouco ressaltado entre as questões que envolvem a ameaça das espécies da fauna brasileira. Com o constante aumento da linha viária e do fluxo de veículos no país este é um impacto que deve ser considerado. Segundo Vieira (1996) o número de animais mortos em rodovias brasileiras a cada ano pode ser bastante relevante. Nos países da Europa a morte de animais por atropelamento tem sido identificada como uma das principais ameaças à vida selvagem (Sorensen 1995). Esse problema geralmente é agravado em rodovias com grande fluxo de automóveis e que cruzam áreas potencialmente ricas em componentes faunísticos. Muitas espécies utilizam as estradas em seus deslocamentos diários, estando sujeitas a serem mortas por veículos motorizados (Vieira 1996). Caça e perseguições aparecem a seguir, afetando 53,6% e 23,2% das espécies, respectivamente. Ou seja, mais da metade das espécies está ameaçada por uma atividade ilegal, já que a caça é proibida no país, exceto no Rio Grande do Sul, onde é controlada pelo IBAMA. Outro fator relacionado é o tráfico de animais, citada para 7,2% das espécies.

- **Espécies endêmicas, raras, cinegéticas e bioindicadoras**

Nenhuma das espécies de mamíferos registradas neste levantamento é considerada endêmica ou rara. Já com relação ao potencial de caça a capivara (Hydrochoerus hydrochaeris) e a paca (Cuniculus paca) possuem grande potencial para serem

consideradas espécies de valor cinegético. A capivara é o maior roedor do mundo e possui grande potencial de interesse econômico. Por se tratar de um animal rústico e resistente a doenças (Ojasti 1991, González-Jiménez 1995), a capivara adapta-se bem ao meio rural, o que torna sua criação uma excelente alternativa agropecuária, podendo se transformar em produtos de grande rentabilidade, contribuindo para a produção de alimentos (Oda et al. 2004). A alta taxa de crescimento, sociabilidade e adaptação a dietas de baixo custo garantem o sucesso da produção e a sustentabilidade da criação. A carne de capivara é considerada saudável pelo baixo teor de gordura (Paiva 1992). Seu couro é bastante apreciado, principalmente no mercado internacional sendo utilizado para a confecção de sapatos, roupas, estofados e luvas (Jardim 2001, Miguel 2002). Outro produto comercial obtido da capivara é o óleo, extraído da gordura subcutânea. Este produto é utilizado para fins medicinais, no tratamento de asma, bronquite, reumatismo e alergias (Moreira & Macdonald 1997, Miguel 2002). A utilização do espaço, pelas capivaras, no ambiente natural está diretamente relacionada à disponibilidade alimentar. As alterações sazonais influenciam a quantidade de alimento disponível afetando o padrão de distribuição desses animais bem como o seu comportamento (Ferraz et al. 2003, Herrera 2011, Macdonald 1981, Alho & Rondon 1987).

Já a paca também sofre intensa pressão de caça na região neotropical devido à apreciação da sua carne e seu valor no comércio internacional (Emmons & Feer 1997, Bodmer et al 1997, Peres 2000, Peres & Lake 2003, Bodmer et al. 2004). Ela atua como dispersora de sementes exercendo papel fundamental na manutenção e regeneração das florestas tropicais (Terborgh & Wright 1994). Nos trópicos, a pressão da caça é exercida sobre diversos animais simultaneamente, mesmo sem o devido conhecimento do papel destas espécies no ecossistema (Rowcliffe et al. 2003). Esta atividade vem sendo apontada como uma das principais razões pelas quais espécies são atualmente ameaçadas (Redford 1997, Peres 2000, Mace & Reynolds 2001). Em função disso, a caça de animais silvestres tem sido uma constante preocupação com relação à conservação das mesmas (Milner-Gulland & Bennett 2003). As espécies escolhidas, a forma de captura, a quantidade e o motivo da extração são aspectos fundamentais para compreender a forma de uso e o grau de ameaça da caça sobre cada espécie silvestre. Salienta-se, entretanto, que a caça de animais silvestres é uma atividade proibida em todo território brasileiro segundo a Lei de Proteção à Fauna n° 5.197/1967.

Algumas espécies de mamíferos são utilizadas como indicadoras de qualidade ambiental. No entanto, as espécies não-voadoras registradas neste estudo possuem ampla plasticidade e boa capacidade de adaptação às modificações no ambiente, ou seja, nenhuma delas possuem exigências ambientais especificas para serem utilizados como bioindicadoras. Já os morcegos (ordem Chiroptera, mamíferos-voadores), principalmente a

família Phyllostomidae, são considerados excelentes bioindicadores devido à sua diversidade taxonômica, e suas preferências e restrições especialmente com relação ao habitat e à guilda trófica. Porém, segundo Cunto & Bernard (2012), as respostas deste grupo aos distúrbios ambientais que foram testados não seguem um único padrão, tanto ao nível de riqueza como de abundância.

- **Espécies migratórias e invasoras**

Nenhuma das espécies de mamíferos registradas para este estudo possui hábitos migratórios, porém uma delas é considerada invasora: o cachorro doméstico (*Canis lupus familiaris,* **Figura 194**), que foi registrado em todos os sítios amostrais tanto na campanha de seca quanto de chuva. Atualmente, espécies invasoras são consideradas a segunda maior ameaça a perda de biodiversidade, perdendo apenas para ambientes que são convertidos para uso humano (Drummond et al. 2005). Neste estudo foi registrada a presença de vários cachorros domésticos nas áreas de influência do empreendimento, que aparentemente não são ferais, mas provavelmente se deslocam entre os remanescentes de floresta competindo por recursos com a fauna local e tornando-se predadoras de espécies silvestres nativas levando à redução de populações das mesmas (Pontes 2006, Perin 2007). Além disso, cães domésticos podem ser transmissores potenciais de zoonose à fauna silvestre.



Figura 194: Cão doméstico registrado na área de influência do empreendimento.

Vários levantamentos mostraram que doenças caninas, como cinomose, raiva e parvovirose estão disseminadas em várias populações de mamíferos carnívoros de vida livre, e que as populações de cães domésticos são as principais responsáveis pela introdução e manutenção destes patógenos em comunidades de carnívoros no mundo inteiro. O contato com cães domésticos influencia fortemente a exposição de carnívoros silvestres a diversos patógenos (Laurenson et al. 1998, Cleaveland et al. 2000, Acosta-Jamett et al. 2011, Prager et al. 2012, Woodroffe et al. 2012, Knobel et al. 2014). Portanto, se existem populações de cães e carnívoros silvestres, os patógenos e a possibilidade de contato entre eles, a

transmissão de doenças é garantida e as populações de espécies nativas estão sem dúvidas ameaçadas de morte por causa destas doenças (De Castro & Bolker 2005).

Estudos recentes mostram que os cães domésticos estão ocupando e se tornando abundantes em algumas áreas protegidas no Brasil (Lacerda et al. 2009, Paschoal et al. 2012). Além da transmissão de doenças, a presença desses animais tem outros fortes impactos negativos sobre a fauna nativa que vão desde alterações comportamentais para evitar a presença dos mesmos, interferência na distribuição espacial de espécies nativas, competição e predação (Vanak et al. 2009, Gompper 2010, Silva-Rodriguez & Sieving 2012). Em uma revisão recente sobre as interações entre cães e a vida silvestre, não foi mencionado nenhum tipo de impacto positivo dos cães sobre comunidades biológicas (Hughes & Macdonald 2013). Sendo assim se faz necessária a elaboração de um plano de manejo que vise impedir a presença destes animais em fragmentos florestais que são habitat espécies silvestres nas áreas de influência do empreendimento.

5.2.2.4.5. Similaridade entre os habitats amostrados

A composição da comunidade de mamíferos para este estudo na área de influência do empreendimento representa 10,5% (21 espécies) do total de espécies registradas para o cerrado que abriga atualmente cerca de 200 espécies (MMA). Porém, considerando os dados secundários de estudo realizado em Silvânia – GO, município próximo à área de influência do empreendimento, o número de espécies para aquela região chega a 35, o que representa cerca de 17% do total de espécies que ocorrem no cerrado. As famílias predominantes estão de acordo com o que geralmente é observado no cerrado em levantamentos de mamíferos (Rocha & Dalponte 2006).

Com relação à similaridade entre os habitats amostrados o grande número de espécies registradas em ambientes de cerrado e na mata estacional (12 espécies em ambos), os torna os mais semelhantes entre si – 66,66% de similaridade – com relação aos outros ambientes amostrados. Porém, mata de galeria e mata estacional e mata de galeria e mata ciliar também apresentaram forte semelhança entre si com relação às espécies amostradas – 55,55% e 53,33%, respectivamente. Já o índice de similaridade obtido para áreas modificadas com relação à mata estacional, mata ciliar e mata de galeria indicam relevante diferença entre os mesmos – 23,52%, 28,57% e 30,76%, respectivamente (**Quadro 50** e **Figura 195**).

Nota-se que os ambientes estruturalmente mais complexos como as matas e o cerrado apresentam-se mais semelhantes entre si quando se compara estes mesmos ambientes às áreas modificadas. As diferenças e semelhanças entre os índices obtidos podem estar

relacionados às condições ambientais de temperatura e umidade no interior dos fragmentos, tamanho do remanescente, oferta de recurso (como alimento e abrigo por exemplo), proximidade do remanescente com residências dos moradores locais bem como as vias de acesso utilizadas por eles e outras influências antrópicas que são cada vez mais frequentes sobre o comportamento dinâmico dos animais. Os restantes dos índices de similaridade apresentaram valores entre 30% e 47% evidenciando, em sua maioria, pouca semelhança entre os ambientes comparados (**Quadro 50 e Figura 195**).

Estes índices sugerem que a comunidade de mamíferos, presente nos habitats que possuem complexidade estrutural (matas e cerrado) não apresentaram flutuações significativas que fossem percebidas ao longo deste estudo, já que mantêm um padrão semelhante tanto de riqueza quanto de abundância de suas espécies. Já a área modificada apresentou riqueza baixa e diferença relevante nos índices com relação aos outros ambientes amostrados, o que reforça a importância de preservação dos remanescentes florestais para a conservação e manutenção da comunidade de mamíferos presente na área de influência deste empreendimento que já sofre com intensas intervenções antrópicas.

Quadro 50: Índices de diversidade β de Bray-Curtis para mamíferos comparando os ambientes investigados na área de influência do empreendimento.

	AM	CD	MC	ME	MG
AM	*	42,10	28,57	23,52	30,76
CD	*	*	47,61	66,66	40,00
MC	*	*	*	42,10	53,33
ME	*	*	*	*	55,55
MG	*	*	*	*	*

Legenda: Am – Área modificada. Cd – Cerrado. Mc – Mata ciliar. Me – Mata estacional. Mg – Mata de galeria.

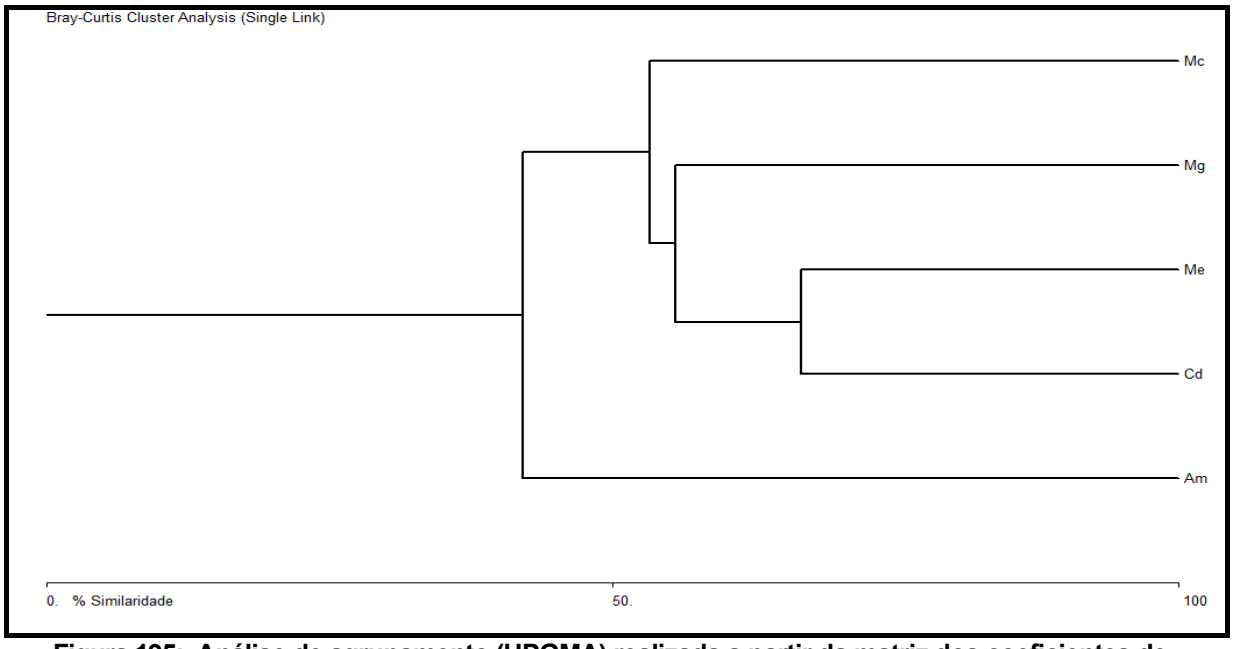


Figura 195: Análise de agrupamento (UPGMA) realizada a partir da matriz dos coeficientes de similaridade para a mastofauna na comparação entre os ambientes investigados.

5.2.2.4.6. Considerações Finais

A comunidade de mamíferos, presente na área de influência das futuras instalações do empreendimento parece estável, estruturada e com riqueza semelhante à encontrada em outras áreas de Cerrado. Tal circunstância revela a importância da conservação de todos os remanescentes florestais presentes na área investigada local bem como da comunidade de mamíferos presentes nos mesmos, já que a fragmentação e perda do habitat configuram em uma das maiores ameaças dessas espécies no Brasil. O acompanhamento desta comunidade de forma contínua é de extrema importância, pois estes dados quando somados contribuem de forma expressiva para a manutenção e preservação das mesmas na área investigada. Estes dados servem como base para avaliação da diversidade de espécies e uso de habitats de forma a facilitar a identificação de deficiências e potencialidades para a preservação das mesmas na área de influência do empreendimento.

Tendo em vista estes fatores e para que a biodiversidade que ainda reside nas áreas de influência do empreendimento possa ser preservada torna-se necessário a elaboração de uma política preventiva e de um planejamento ambiental eficiente padronizando medidas que: coíbam a caça, reduzam os efeitos da fragmentação florestal, preservem os remanescentes a possibilitem a conectividade entre eles, impeçam o contato de espécies domésticas e de animais de criação com as áreas nativas. A criação de um programa de educação ambiental direcionado aos funcionários, colaboradores e a comunidade local conscientizando-os sobre a importância do cerrado, da fauna, das implicações dos atropelamentos e da presença de animais domésticos e de criação dentro de áreas nativas onde há presença de animais silvestres também se faz necessária bem como de um programa de recuperação de áreas degradadas - PRAD visando minimizar os impactos negativos ao meio ambiente em especial à mastofauna residente na área de influência do empreendimento.

5.2.2.5. ENTOMOFAUNA

Em um estudo pioneiro em relação a riqueza de espécies de artrópodes, Erwin (1982) calculou que existem aproximadamente 30 milhões de espécies de artrópodes. Ainda hoje esses números são bastante discutidos, mas a corrente estatística sempre fica entre 10 e 30 milhões de espécies. Os artrópodes ocupam praticamente todos os lugares do planeta e mais de um milhão de espécies deste grupo já foram descritas. Ou seja, ainda restam cerca de algo entre 9 e 29 milhões de espécies para serem descritas. Os artrópodes representam cerca de 75% dos animais que habitam a terra e destes 89% são insetos (Buzzi & Mayazaki 1993). Em termos de diversidade taxonômica os insetos correspondem a 50% de todas as

espécies descritas (Wilson 1992) e cumprem importantes funções ecológicas em seus ecossistemas.

Os insetos são extremamente importantes e exercem papeis fundamentais nas comunidades bióticas (Triplelon & Johnson 2011). Além de representarem a vasta maioria das espécies dos ecossistemas terrestres e de água doce, são também componentes importantes dos ecossistemas marinhos, especialmente aqueles próximos à costa. (Schowalter2006). A fauna de invertebrados do bioma Cerrado é pouco estudada, porém estima-se que ocorram cerca de 90 mil espécies (Dias 1992). Apesar da grande importância dos insetos, ainda é pouco compreendido os efeitos da fragmentação dos ambientes florestais sobre a comunidade dos mesmos (Carvalho e Vasconcelos 1999).

Os impedimentos taxonômicos em relação aos insetos existem devido à grande diversidade o que faz com que a identificação dos insetos se torne complexa e com diversas lacunas no conhecimento taxonômico. No Brasil, tais impedimentos se devem principalmente à escassez de taxonomistas, a falta de boas condições de trabalhos para os atuais taxonomistas, à grande diversidade da entomofauna do país, ao grande número de espécies não descritas e a falta de chaves de identificação para diversos grupos. Na grande maioria dos levantamentos da entomofauna surgem espécies ainda não descritas. Uma boa taxonomia é de suma importância para melhor compreensão de alguns ecossistemas, pois os insetos e outros artrópodes representam os caminhos dominantes de energia e fluxo de matéria e sua biomassa pode exceder a dos vertebrados mais conspícuos, principalmente em função desta grande diversidade, nem sempre é possível a identificação a nível de espécie.

Muitos processos ecológicos são diretamente influenciados por insetos, como é o caso da decomposição da matéria orgânica, (Vasconcelos & Laurance 2005), da polinização das plantas (Aizen & Feinsinger 1994), da dispersão de sementes (Andresen 2003), do parasitismo (Kruess & Tscharntke 1994), da herbivoria (Arnold & Asquith 2002, Benítez-Malvido 2001) e da transmissão de doenças. Os mesmos ainda podem interferir diretamente na cascata trófica exercendo efeito *top down*, ou seja, efeito descendente, quando predam plantações e controlam populações de pragas (Costa et al. 2008) e *bottom up*, ou seja, efeito ascendente, quando servem de alimento e regulam espécies que se alimentam dos mesmos (Marquiis & Whelan et al. 1994).

A antropização do ambiente diminuí a riqueza e a heterogeneidade das espécies de insetos (Thomanzini & Thomanzini 2002). A diminuição da diversidade pode acarretar uma série de problemas, como a ausência de espécies responsáveis por processos ecológicos essenciais e o aumento da abundância de espécies consideradas pragas.

Para os resíduos com alto teor de umidade haverá uma área de solidificação em local impermeabilizado e coberto para receber esse tipo de resíduo, tais como lama de caixas separadoras de água e óleo. A estes resíduos serão agregados materiais inertes e secos buscando diminuir seu grau de umidade minimizando assim a geração de efluente líquidos nos aterros.

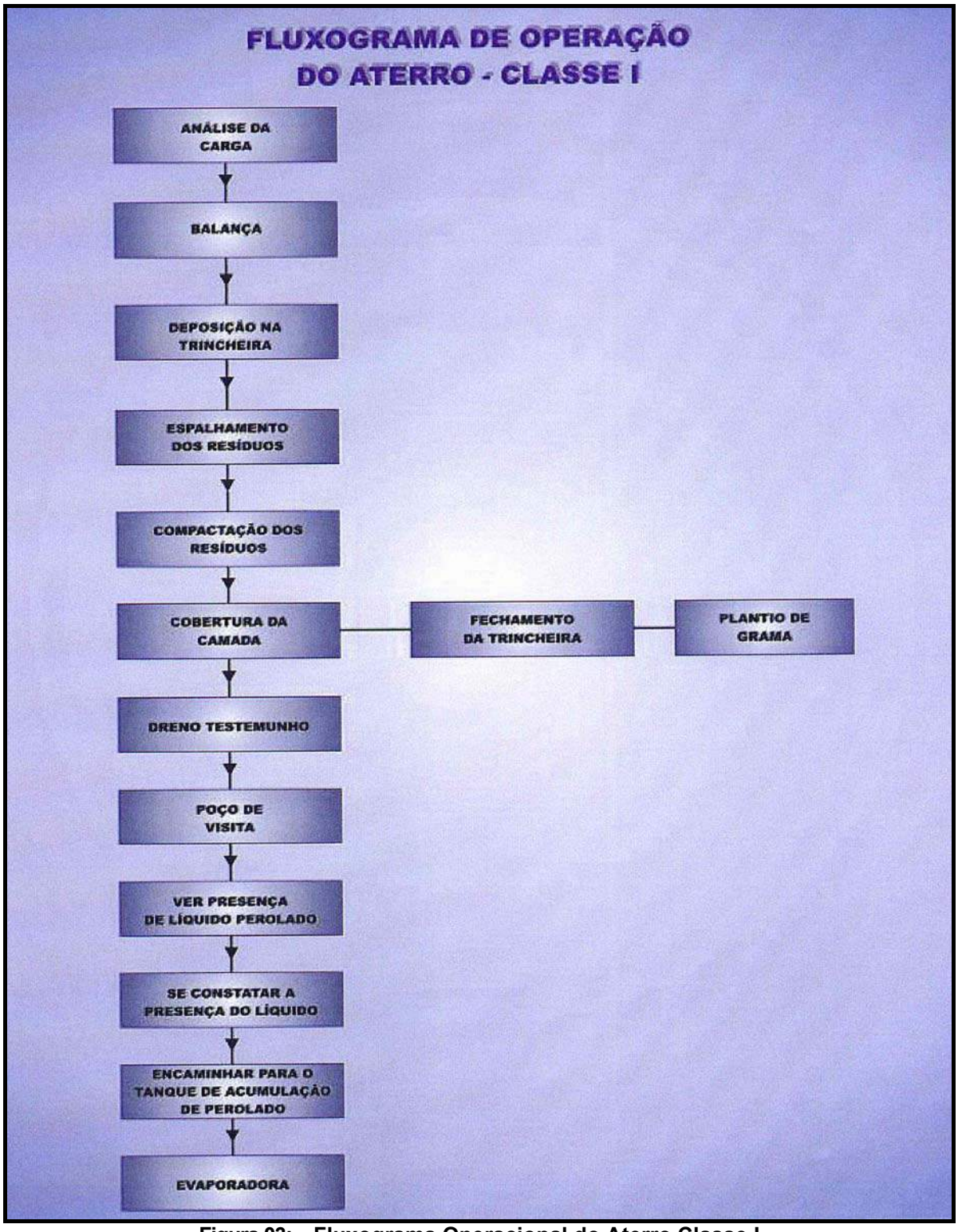


Figura 03: Fluxograma Operacional do Aterro Classe I

A diversidade de insetos permite relacionar as dissimilaridades e similaridades entre diferentes ecossistemas, refletindo os graus de biodiversidade, riqueza e endemismo entre eles, e participando como elemento crítico para se determinar planos de manejo para áreas de preservação (Harper & Hawksworth1996).

A abundância de insetos está relacionada diretamente com a sazonalidade (Wolda & Wong 1988, Pinheiro et al. 2002), dois fatores podem interferir diretamente na abundância a previsibilidade do clima e a variação sazonal de recursos alimentares. Porém em algumas ordens como Hymenoptera esse padrão pode não ser observado (Oliveira & Frizzas 2011).

O uso de insetos no monitoramento de sistemas naturais apresenta uma série de vantagens, entre as quais está a sensibilidade desses organismos a mudanças em seus habitats e as respostas rápidas às perturbações (Landres et al. 1988, Mcgeoch 1998). Porém o uso de táxons específicos dentro dos insetos (ex: Hymenopteras, Lepidopteras e Coleopteras) fornece dados mais robustos e com maior precisão taxonômica.

Foram realizadas duas coletas, uma no período seco e outra no período chuvoso. Foram coletados 789 insetos pertencentes a 50 famílias e 10 ordens em 6 pontos de amostragem, perfazendo 154 morfoespécies de insetos. Na primeira campanha (seca) foram coletados 363 indivíduos, representando 10 ordens, 38 famílias e 84 morfoespécies. Enquanto que na segunda campanha (chuva) foram coletados 424 indivíduos, representado 6 ordens, 39 famílias, 96 morfoespécies (**Quadro 51**).

Quadro 51: Lista da entomofauna registrada para área de influência da Soma Ambiental, município de Gameleira de Goiás – GO. Agosto de 2015 e Janeiro de 2016.

TÁXON	NOME COMUM	1º Campanha (Seca)												2º Campanha (Chuva)												GUILDA
		Pan Trap						CDC						Pan Trap						CDC						
		PT01	PT02	PT03	PT04	PT05	PT06	PT01	PT02	PT03	PT04	PT05	PT06	PT01	PT02	PT03	PT04	PT05	PT06	PT01	PT02	PT03	PT04	PT05	PT06	TOTAL	
Ordem Lepidoptera																											
Família Noctuidae																											
Morfoespécie 1	Mariposa	4						1																		**5**	Vegetais
Morfoespécie 2	Mariposa										2															**2**	Vegetais
Morfoespécie 3	Mariposa																			1						**1**	Vegetais
Morfoespécie 4	Mariposa																							1		**1**	Vegetais
Família Crambidae																											
Morfoespécie 1	Mariposa											1														**1**	Vegetais
Morfoespécie 2	Mariposa			2																						**2**	Vegetais
Família Gelechiidae																											
Tuta absoluta	Mariposa		2		6			1														1	1	1		**12**	Vegetais
Morfoespécie 1	Mariposa													6												**6**	Vegetais
Família Saturniidae																											
Morfoespécie 1	Mariposa				1																					**1**	Vegetais
Família Hesperiidae																											
Morfoespécie 1	Mariposa																			1						**1**	Vegetais
Família Pyralidae																											
Morfoespécie 1	Mariposa	2																								**2**	Vegetais
Morfoespécie 2	Mariposa													2												**2**	Vegetais
Morfoespécie 3	Mariposa					2																				**2**	Vegetais
Microlepidoptera																											
Morfoespécie 1	Mariposa							1																		**1**	Vegetais
Morfoespécie 2	Mariposa							1																		**1**	Vegetais
Morfoespécie 3	Mariposa										1															**1**	Vegetais
Morfoespécie 4	Mariposa																			2						**2**	Vegetais
Morfoespécie 5	Mariposa																					1				**1**	Vegetais
Morfoespécie 6	Mariposa																						1			**1**	Vegetais
Morfoespécie 7	Mariposa					2																		1		**3**	Vegetais
Morfoespécie 8	Mariposa																								1	**1**	Vegetais
Morfoespécie 9	Mariposa			4																						**4**	Vegetais
Ordem Coleoptera																											
Família Chrysomelidae																											
Morfoespécie 1	Besouro																					1				**1**	Vegetais
Morfoespécie 2	Besouro																							2		**2**	Vegetais
Morfoespécie 3	Besouro	2																								**2**	Vegetais
Morfoespécie 4	Besouro						1																			**1**	Vegetais
Família Dasytidae																											

TÁXON	NOME COMUM	1º Campanha (Seca)												2º Campanha (Chuva)												GUILDA
		Pan Trap						CDC						Pan Trap						CDC						
		PT01	PT02	PT03	PT04	PT05	PT06	PT01	PT02	PT03	PT04	PT05	PT06	PT01	PT02	PT03	PT04	PT05	PT06	PT01	PT02	PT03	PT04	PT05	PT06	TOTAL	
Morfoespécie 1	Besouro															2										2	Pólen
Família Curculionidae																											
Morfoespécie 1	Besouro																	1								1	Detritivo
Morfoespécie 2	Besouro					1																				1	Detritivo
Família Carabidae																											
Morfoespécie 1	Besouro				2																					2	Onívoro
Família Scolytidae																											
Morfoespécie 1	Besouro														4											4	Fungívoro
Família Staphylinidae																											
Morfoespécie 1	Besouro														1											1	Predador
Morfoespécie 2	Besouro					1																				1	Predador
Família Scarabaeidae																											
Morfoespécie 1	Besouro						1																			1	Detritívoro
Morfoespécie 2	Besouro			6																						6	Detritívoro
Ordem Hemiptera																											
Família Achilidae																											
Morfoespécie	Cigarrinha																					2				2	Fitófago
Família Cicadellidae																											
Morfoespécie 1	Cigarrinha																			2						2	Fitófago
Morfoespécie 2	Cigarrinha																				2					2	Fitófago
Morfoespécie 3	Cigarrinha																							1		1	Fitófago
Morfoespécie 4	Cigarrinha					8												2								10	Fitófago
Família Delphacidae																											
Morfoespécie 1	Cigarrinha																			6						6	Fitófago
Morfoespécie 2	Cigarrinha															1										1	Fitófago
Morfoespécie 3	Cigarrinha						2																			2	Fitófago
Morfoespécie 4	Cigarrinha			2																						2	Fitófago
Família Mebracidae																											
Morfoespécie 1	Cigarrinha																1								1	2	Fitófago
Família Reduviidae																											
Morfoespécie 1	Percevejo													2												2	Predador
Morfoespécie 2	Percevejo					1																				1	Predador
Família Miridae	Percevejo																										
Morfoespécie 1	Percevejo																				1					1	Fitófago
Ordem Diptera																											
Família Cecidomyiidae																											
Morfoespécie 1	Dípteros diminutos				8		2	2		1		6	2			2				22	16	12	6	2	4	85	Fitófago ou detritivo
Morfoespécie 2	Dípteros diminutos							1			2															3	Fitófago ou detritivo
Morfoespécie 3	Dípteros diminutos								2												8					10	Fitófago ou detritivo

TÁXON	NOME COMUM	1º Campanha (Seca)												2º Campanha (Chuva)												GUILDA
		Pan Trap						CDC						Pan Trap						CDC						
		PT01	PT02	PT03	PT04	PT05	PT06	PT01	PT02	PT03	PT04	PT05	PT06	PT01	PT02	PT03	PT04	PT05	PT06	PT01	PT02	PT03	PT04	PT05	PT06	TOTAL	
Morfoespécie 4	Dípteros diminutos									1										1						**2**	Fitófago ou detritivo
Morfoespécie 5	Dípteros diminutos										1															**1**	Fitófago ou detritivo
Morfoespécie 6	Dípteros diminutos					6						2	1							8	14	4	2	4	2	**43**	Fitófago ou detritivo
Morfoespécie 7	Dípteros diminutos												2													**2**	Fitófago ou detritivo
Morfoespécie 8	Dípteros diminutos																			2		6				**8**	Fitófago ou detritivo
Morfoespécie 9	Dípteros diminutos																			1						**1**	Fitófago ou detritivo
Morfoespécie 10	Dípteros diminutos				2																2					**4**	Fitófago ou detritivo
Morfoespécie 11	Dípteros diminutos																				6	8			2	**16**	Fitófago ou detritivo
Morfoespécie 12	Dípteros diminutos																					4				**4**	Fitófago ou detritivo
Família Culicidae																											
Psorophora sp	Mosquito									2											1		2			**5**	Hematófago
Psorophora sp	Mosquito																					3				**3**	Hematófago
Morfoespécie 1	Mosquito																					1				**1**	Hematófago
Morfoespécie 2	Mosquito																						1			**1**	Hematófago
Família Chironomidae																											
Morfoespécie 1	Mosquito								1																	**1**	Fitófago
Morfoespécie 2	Mosquito								1																	**1**	Fitógago
Morfoespécie 3	Mosquito											2														**2**	Fitófago
Morfoespécie 4	Mosquito																				2					**2**	Fitógago
Morfoespécie 5	Mosquito																				4			2	2	**8**	Fitógago
Morfoespécie 6	Mosquito				2																		2			**4**	Fitógago
Morfoespécie 7	Mosquito																						1			**1**	Fitógago
Morfoespécie 8	Mosquito																1									**1**	Fitógago
Família Simuliidae																											
Morfoespécie 1	Mosca																					2				**2**	Hematófago
Família Phoridae																											
Morfoespécie 1	Mosca															1										**1**	Desconhecido
Morfoespécie 2	Mosca															1										**1**	Desconhecido
Morfoespécie 3	Mosca						2																			**2**	Desconhecido
Morfoespécie 4	mosca																		1							**1**	Desconhecido
Morfoespécie 5	mosca																		1							**1**	Desconhecido
Família Tipulidae																											
Morfoespécie 1	Mosquito											1								1	1		2			**5**	Detritivo
Família Trichoceridae																											
Morfoespécie 1	Mosca																				1					**1**	Detritivo
Morfoespécie 2	Mosca											2														**2**	Detritivo
Família Sciaridae																											
Morfoespécie 1	Mosquito																			2	2					**4**	Detritivo
Morfoespécie 2	Mosquito																				4					**4**	Detritivo

TÁXON	NOME COMUM	1º Campanha (Seca)												2º Campanha (Chuva)												GUILDA
		Pan Trap						CDC						Pan Trap						CDC						
		PT01	PT02	PT03	PT04	PT05	PT06	PT01	PT02	PT03	PT04	PT05	PT06	PT01	PT02	PT03	PT04	PT05	PT06	PT01	PT02	PT03	PT04	PT05	PT06	TOTAL	
Morfoespécie 3	Mosquito															2										**2**	Detritivo
Família Dolichopodidae																											
Morfoespécie	Mosca																14	9								**23**	Praga de milho
Família Mycetophilidae																											
Morfoespécie 1	Mosquito								1											2						**3**	detritivoro
Morfoespécie 2	Mosquito									1											4					**5**	detritivoro
Morfoespécie 3	Mosquito																					2				**2**	detritivoro
Morfoespécie 4	Mosquito																					1				**1**	detritivoro
Morfoespécie 5	Mosquito																		1							**1**	detritivoro
Família Ceratopogonidae																											
Morfoespécie 1	Mosquito pólvora																				2		1			**3**	Hematófago
Família Muscidae																											
Morfoespécie 1	Mosca										1															**1**	Onívora
Morfoespécie 2	Mosca																								1	**1**	Onívora
Morfoespécie 3	Mosca	2																								**2**	Onívora
Morfoespécie 4	Mosca					2																				**2**	Onívora
Morfoespécie 5	Mosca				4		2																			**6**	Onívora
Família Milichiidae																											
Morfoespécie 1	mosca																			1						**1**	Onívora
Morfoespécie 2	mosca																						2			**2**	Onívora
Família Sarcophagidae																											
Morfoespécie 1	mosca			2											2											**4**	detritivoro
Morfoespécie 2	mosca			4			1																			**5**	detritivoro
Morfoespécie 3	mosca													4												**4**	detritivoro
Família Syrphidae																											
Morfoespécie 1	mosca					2																				**2**	Onívoro
Família Tabanidae																											
Morfoespécie 1	mutuca	1		1																						**2**	Hematófago
Família Tephritidae																											
Morfoespécie 1	mosca-da-fruta			3															3							**6**	Frutgívoro
Família Chloropidae																											
Morfoespécie 1	mosca																		2							**2**	Predador
Ordem Hymenoptera																											
Família Apidae																											
Subfamília Apinae																											
Apis melifera	Abelha					2											4									**6**	Pólen
Família Formicidae																											
Subfamília Dorylinae																											
Eciton sp 1	Formiga						16																			**16**	Predador

TÁXON	NOME COMUM	1º Campanha (Seca)												2º Campanha (Chuva)												GUILDA
		Pan Trap						CDC						Pan Trap						CDC						
		PT01	PT02	PT03	PT04	PT05	PT06	PT01	PT02	PT03	PT04	PT05	PT06	PT01	PT02	PT03	PT04	PT05	PT06	PT01	PT02	PT03	PT04	PT05	PT06	TOTAL	
Subfamília Ectatomminae																											
*Ectatomma*sp 1	Formiga																	6								**6**	Predador
*Ectatomma*sp 2	Formiga				2																					**2**	Predador
Subfamília Myrmicinae																											
Atta sp 1	formiga-cortadeira		12	6													1		1							**20**	Fungívora
Carebara sp 1	Formiga						8																			**8**	Predador
Carebara Sp 2	Formiga				14																					**14**	Predador
Pheidole sp 1	Formiga											2														**2**	Onívora
Pheidole sp 2	Formiga	20		16	8											3										**47**	Onívora
Pheidole sp 3	Formiga	6				4																				**10**	Onívora
Pheidole sp 4	Formiga													12												**12**	Onívora
Pheidole sp 5	Formiga																		2							**2**	Onívora
Pheidole sp 6	Formiga				14																					**14**	Onívora
Procryptocerus sp 1	Formiga				1																					**1**	Onívora
Solenopsis sp 1	Formiga -de-fogo		4													2										**6**	predador
Solenopsis sp 2	Formiga -de-fogo																2									**2**	predador
*Strumigenys*sp 1	Formiga		2																							**2**	predador
*Strumigenys*sp 1	Formiga					1																				**1**	predador
Subfamília Formicinae																											
Camponotus sp 1	Formiga																			1						**1**	Onívora
Camponotus sp 2	Formiga			4	4											2						1				**11**	Onívora
Camponotus sp 3	Formiga																	22	2							**24**	Onívora
Camponotus sp 4	Formiga	8			12									12	6		14	2	2							**56**	Onívora
Camponotus sp 5	Formiga	4																								**4**	Onívora
Camponotus sp 6	Formiga													14												**14**	Onívora
Camponotus sp 7	Formiga														1											**1**	Onívora
*Mymelachista*sp 1	Formiga				6												2									**8**	Onívora
Octostruma sp1	Formiga		2																							**2**	Onívora
Nylanderia sp1																	4									**4**	Onívora
Subfamília Paraponerinae																											
Paraponera sp1	Formiga																		1							**1**	Predador
Subfamília Ponerinae																											
Leptogenys sp 1	Formiga			2																						**2**	Predador
Odontomachus chelifer	Formiga	2		2											2	1	1									**8**	Predador
Subfamília Pseudomyrmicinae																											
Pseudomyrmex sp 1	Formiga														1											**1**	Predador
Pseudomyrmex sp 2	Formiga															1										**1**	Predador
Família Pompilidae																											

TÁXON	NOME COMUM	1º Campanha (Seca)												2º Campanha (Chuva)												GUILDA
		Pan Trap						CDC						Pan Trap						CDC						
		PT01	PT02	PT03	PT04	PT05	PT06	PT01	PT02	PT03	PT04	PT05	PT06	PT01	PT02	PT03	PT04	PT05	PT06	PT01	PT02	PT03	PT04	PT05	PT06	TOTAL	
Morfoespécie 1	Vespa															1										1	Predador
Morfoespécie 2	Vespa					1																				1	Predador
Família Figitidae																											
Subfamília Eucoilinae																											
Morfoespécie 1	Vespa	2																								2	Parasitoide
Morfoespécie 2	Vespa				2													1								3	Parasitoide
Família Braconidae																											
Morfoespécie 1	Vespa	2																								2	Parasitoide
Morfoespécie 2	Vespa			2										4												6	Parasitoide
Morfoespécie 3	Vespa															2		2								4	Parasitoide
Família Ichneumonidae																											
Morfoespécie 1	Vespa														2	1										3	Parasitoide
Morfoespécie 2	Vespa			2														1								3	Parasitoide
Ordem Isoptera																											
Família Termitidae																											
Morfoespécie 1	Cupim		6				12																			18	Detritivo
Morfoespécie 2	Cupim				4																					4	Detritivo
Ordem Blattodea																											
Família Blattellidae																											
Morfoespécie 1	Barata					1																1				2	Detritivo
Ordem Psocoptera																											
Família Lachesillidae																											
Morfoespécie 1	Desconhecido								1				1													2	Onívoro
Ordem Mantodea																											
Família Mantidae																											
Morfoespécie 1	Louva-a-deus				1																					1	Predador
Ordem Orthoptera																											
Família Tettigoniidae																											
Morfoespécie 1	Esperança						1																			1	Vegetais
Família Gryllidae																											
Morfoespécie 1	Grilo		2																							2	Vegetais
Total de espécimes		**55**	**30**	**58**	**93**	**34**	**48**	**7**	**6**	**5**	**7**	**16**	**6**	**56**	**19**	**22**	**44**	**46**	**16**	**53**	**70**	**50**	**21**	**14**	**13**	**789**	
Total de espécies		**12**	**7**	**15**	**18**	**14**	**11**	**6**	**5**	**4**	**5**	**7**	**4**	**8**	**8**	**14**	**10**	**9**	**10**	**15**	**16**	**16**	**11**	**8**	**7**	**154**	

Observação: Os microlepidopteros foram considerados uma família devido à grande dificuldade de identificação taxonômica dos mesmos.

Quando somados os dados das campanhas de seca e chuva a ordem que apresentou maior riqueza espécies foi Diptera e em seguida Hymenoptera (**Figura 196**). As Diptera apresentam distribuição erráticas e dispersas ao longo do ano. Esse padrão reflete a grande diversidade de recursos que diferentes famílias de Diptera utilizam (Oliveira & Frizzas 2011). As armadilhas como C.D.C. coletam uma maior diversidade e abundância de Diptera no período chuvoso (Rêbelo 2001) e os dados desse estudo corroboram com os encontrados nos estudos que utilizam C.D.C. para a amostragem de Diptera. Uma maior riqueza de Hymenoptera no período seco pode ser reflexo do habitat de diversos integrantes desse grupo que são predadores, parasitoides e polinizadores e encontram maior disponibilidade de recurso no período chuvoso (Oliveira & Frizzas 2011). As ordens Isoptera, Orthoptera, Psocoptera e Mantodea foram registradas apenas na campanha realizada no período de seca.

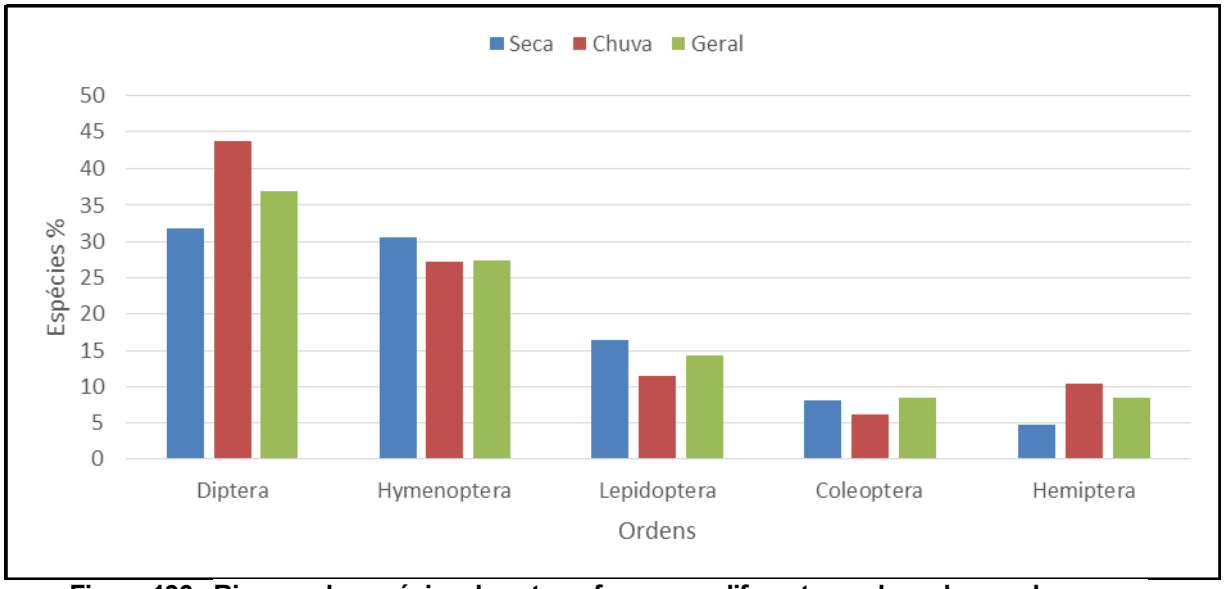


Figura 196: Riqueza de espécies da entomofauna nas diferentes ordens de acordo com as campanhas de amostragem.

Diptera foi a ordem com maior diversidade de famílias com um total de 18, as famílias Cecidomyiidae e Chironomidae foram as mais ricas em espécies. Uma maior riqueza de espécies de Diptera foi encontrada no período chuvoso e a dissimilaridade sazonal já era esperada devido a sazonalidade no ambientes tropicais já ser conhecida (Wolda 1980, Wolda & FisK 1981, Pinheiro et al. 2002). Essa sazonalidade dos insetos em regiões tropicais ocorre principalmente devido a grande diferença de recursos alimentares entre período seco e chuvoso (Wolda 1981; 1988).

A ordem dos Hymenoptera foi representada por 6 famílias: Apidae, Formicidae (**Figura 197**), Pompilidae, Figitidae, Braconidae, Ichneumonidae. Os Hymenoptera são extremamente diversos e desempenham diferentes funções na natureza (polinização, predação,

parasitismo e dispersão de sementes). Já foram descritas mais de 150.000 espécies de Hymenoptera e no atual trabalho essa ordem foi a segunda mais rica em espécies e a mais abundante. Por ter uma taxonomia mais bem resolvida quando comparadas com outras ordens os Hymenopteras são excelentes bioindicadores e a utilização dos mesmos nos monitoramentos ambientais vem aumentando a cada dia.



Figura 197: Formicidae: *Atta* sp. (aumento de 20X)

Lepidoptera é uma ordem de suma importância para a agricultura principalmente devido integrantes dessa ordem atacar folhas, frutos e grãos na fase lagarta (Triplehorn & Jonnson, 2005). Foram identificadas 7 famílias dessa ordem e outras 22 morfoespécies. Os microlepidopteros foram identificados a nível de morfoespécies e devida a dificuldade taxonômica para identificação dos mesmos foram considerados como uma família a parte dentro da ordem Lepidoptera*. Tuta absoluta* foi coletada durante a realização do atual estudo. Essa espécie é considerada uma das principais pragas do tomate que é uma das principais fontes de renda para os agricultores da região. Durante a realização do trabalho foi possível observar na região o combate químico dessa praga sem o uso de equipamentos de proteção individual (EPI) apropriado e isso é um grande risco para aqueles que estavam realizando esse procedimento. Nenhum dos casos está vinculado a este empreendedor ou a este empreendimento.

Coleoptera é a maior ordem dentre os insetos contendo cerca de 40% das espécies conhecidas dessa classe. A mesma foi representada por 7 famílias sendo que as mais abundantes foram: Scarabaeidae e Chrysomelidae. É importante ressaltar a enorme importância dos indivíduos dessa ordem, pois são importantes polinizadores e predadores, porém muitos indivíduos pertencentes a esta ordem também são considerados pragas de diferentes culturas.

Hemiptera é a mais abundante entre os hemimetábolos, durante as duas campanhas puderam ser identificadas 6 famílias pertencente a essa ordem. As que mais se destacaram são Cicadellidae e Delphacidae. Do ponto de vista econômico a família Cicadellidae (**Figura**

198) é a família mais importante, pois é o grupo das cigarrinhas que são pragas. Outras famílias encontradas nesse estudo podem também causar danos a agricultura como exemplo disso é que representantes da família Delphacidae e Miridae que são fitólogas e pragas do cacau e algodão.

Dentro da ordem Blattodea foram encontradas apenas indivíduos da família Blattellidae (**Figura 199**), esses indivíduos possuem importância agrícola insignificante (Gallo et al. 2002). Porém vários autores têm colocado a possibilidade de baratas transmitirem diversos agentes patógenos.



Figura 198: Cicadellidae (aumento de 20X)



Figura 199: Blattelidae (aumento de 20x)

Como falado anteriormente, as ordens Isoptera, Orthoptera, Psocoptera e Mantodea foram registradas apenas na campanha realizada no período de seca.

A ordem Isoptera, conhecida popularmente como cupins ou térmitas, são insetos sociais bastante conhecidos pela grande capacidade de causar prejuízos em casas ou produtos industriais e a capacidade de formarem grandes murundus ou cupinzeiros. Outra característica muito popular dessa ordem é grande número de indivíduos alados reprodutores que se reúnem em volta das lâmpadas das cidades durante o período de revoada. Foram encontrados 22 indivíduos da ordem Isoptera e os indivíduos coletados pertencem a família Termitidae.

Orthoptera é bastante conhecida devido aos grilos e gafanhotos, porém essa ordem é bastante diversa, nesse estudo Orthoptera foi representada pelas famílias Gryllidae e Tettigoniidae. Os indivíduos da família Gryllidae podem causar prejuízos às plantações, porém a região que sofre o maior impacto dos prejuízos causados por representantes dessa ordem é a região Sul. A família Gryllidae é bastante conhecida devido ao hábito dos seus representantes “cantarem” ao atritarem uma parte do corpo contra a outra. Já os

3.3.6.1.2. Concepção Geométrica

O Aterro Classe I será projetado pra ser construído em trincheiras escavadas, definida como sendo a melhor forma para sua implantação, aproveitando a configuração do terreno.

Para atender a demanda da UTVR, deverão ser construídas 14 trincheiras com as seguintes dimensões, 30m de largura e 5 m de profundidade e 50 m de comprimento em formato tronco- piramidal.

Cada trincheira terá 4 camadas de resíduos com 2,20m cada uma, denominadas 1ª camada, 2ª camada, 3ª camada e 4ª camada, entre cada camada será colocada uma camada de solo de 0,30 cm e sobre a 4ª camada que é também a camada final do maciço será colocada uma camada de solo de 50 cm, como cobertura final.

Sobre cada camada de resíduos será disposto outra camada, e as camadas acima do nível do terreno terão seus taludes com inclinação de 1V:2H. Sobre o maciço de resíduos será implantado o sistema de cobertura final.

O aterro Classe I será coberto por galpões e a profundidade das trincheiras será fixada pelo estudo geofísico realizado na área e pelo nível do lençol freático na área destinada construção das trincheiras.

3.3.6.1.3. Galpão de Cobertura

O trecho da trincheira em operação será abrigado por uma estrutura tipo galpão, evitando qualquer exposição dos resíduos às intempéries. Trata-se de um galpão modular, de estrutura metálica removível. Esses galpões serão instalados e deslocados conforme o avanço operacional do aterro.

A cobertura do galpão será realizada com lona sintética de PVC reforçada com trama interna de poliéster, garantindo grande resistência e durabilidade, com vida útil superior a do próprio aterro industrial. Esta lona cobrirá o topo e laterais do galpão e o acesso será realizado através de portas corrediças de 4 m x 4 m, divididas em duas folhas (**Figuras 04 a 06**).

representantes da família Tettigoniidae agrupam as esperanças e esses indivíduos não apresentam importância agrícola (Gallo 2002).

As ordens Psocoptera e Mantodea foram representadas por apenas uma morfoespécie cada um. A ordem Psoptera é pouco conhecida pela população e é composta por indivíduos em geral pequenos, são conhecidas cerca de duas mil espécies dessa ordem e essas espécies estão agrupadas em 3 subordens e 35 famílias. A ordem Mantodea é composta pelos louva-a-deus, os mantódeos são predadores de espreita e predam uma enormidade de organismos diferentes.

Em relação a abundância, quando somado os dados das campanhas de seca e chuva, as ordens Hymenoptera e Diptera foram as que mais se destacaram, porém Hymenoptera foi mais abundante do que Diptera. Esse fato demonstra o inverso do que aconteceu em relação a riqueza de espécies. De acordo com a **Figura 200** fica clara a interferência da sazonalidade em relação à abundância dos insetos. Podemos observar que, assim como ocorreu em relação à riqueza de espécies, a ordem Hymenoptera apresentou maior abundância no período seco, enquanto que a ordem Diptera foi a mais abundante no período chuvoso.

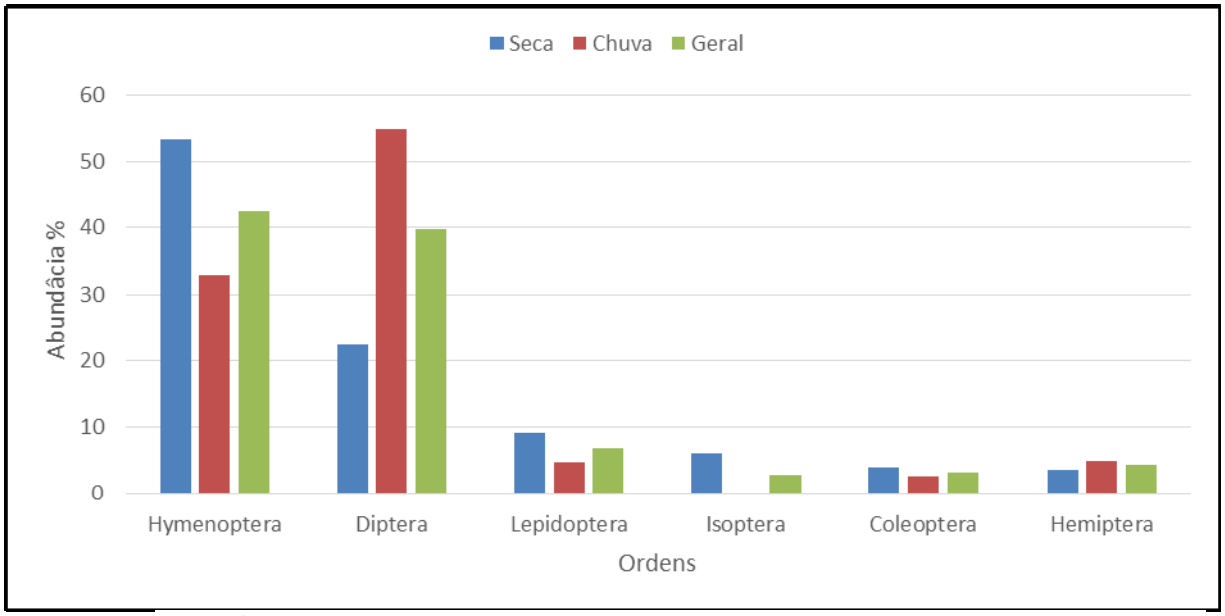


Figura 200: Abundância de espécimes nas diferentes ordens de acordo com os períodos amostrais.

A riqueza também foi observada em relação as famílias coletadas na primeira campanha. As famílias que apresentaram maior riqueza de espécies foram Formicidae, Cecidomyiidae e Microlepidoptera. Pode-se observar na **Figura 201** que as porcentagens de espécies coletadas dentro das principais famílias se mantiveram estáveis nos períodos de seca, chuva e no geral.

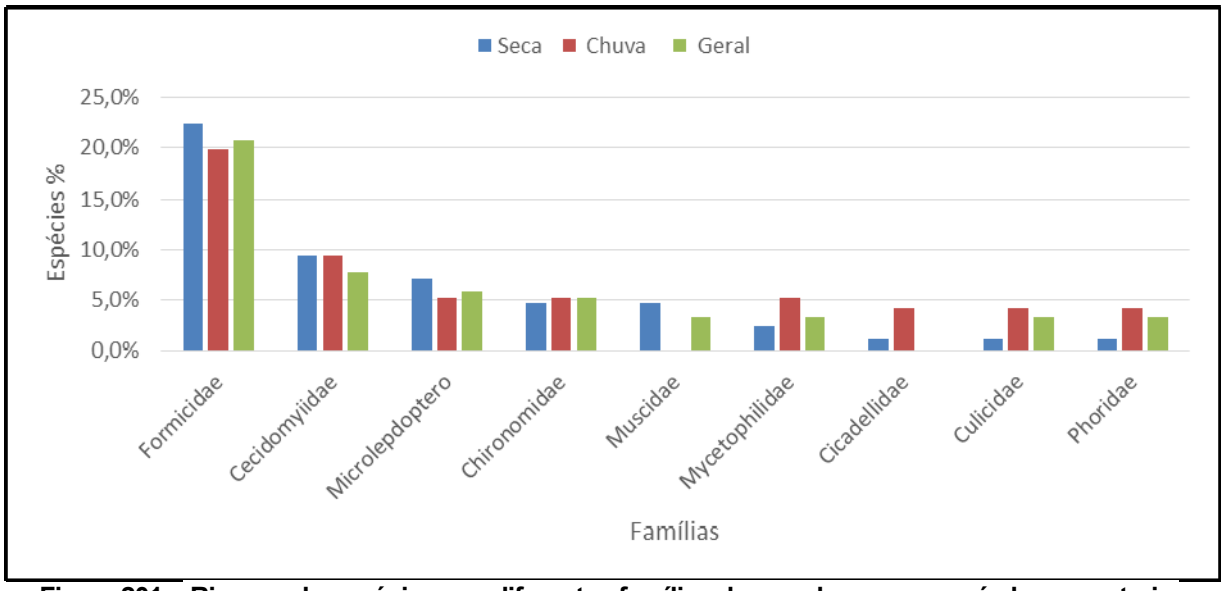


Figura 201: Riqueza de espécies nas diferentes famílias de acordo com os períodos amostrais.

As famílias que apresentaram maior riqueza (**Figura 201**) também obtiveram maior abundância, sendo elas: Formicidae, Cecidomyiidae e Termitidae (**Figura 202**). Porém a família Dolichopodidae também está entre as mais abundantes. A família Dolichopodidae foi coletada apenas no período chuvoso e Termitidae foi coletada no período de seca.

A família Dolichopodidae é composta por moscas cosmopolitas e durante o período chuvoso representou 5% dos indivíduos coletados, não foram coletados indivíduos dessa família no período de seca. Termitidae é composta pelos cupins e os operários dessa família vivem agrupados, geralmente quando coletados apresentam uma alta abundância. Foram registrados indivíduos dessa família apenas no período de seca e durante o mesmo período eles foram responsáveis por 6% dos indivíduos coletados.

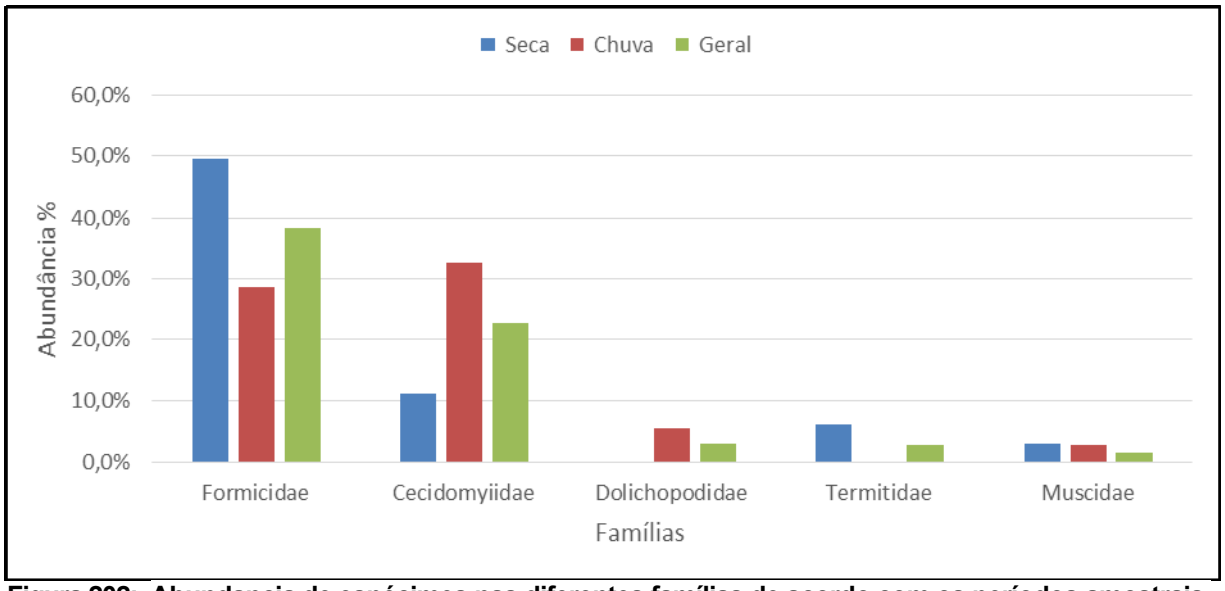


Figura 202: Abundancia de espécimes nas diferentes famílias de acordo com os períodos amostrais.

A família Formicidea apresenta uma grande diversidade de comportamento e funções ecossistêmicas. Essa família foi a mais rica e mais abundante no presente estudo sendo coletados 303 indivíduos dentro dessa ordem e esses indivíduos estão divididos em 7 subfamílias e 27 espécies. A subfamília Myrmicinae é composta por 6 tribos, 142 gêneros, 6.412 espécies e 878 subespécies. Suas espécies são amplamente distribuídas em todos os continentes, especialmente na Região Neotropical; apresentam comportamento de forrageamento e de nidificação muito diversos, além de variada estrutura colonial. As espécies podem ser onívoras, predadoras generalistas ou especialistas, coletoras de sementes e cultivadoras de fungos (Holldobler & Wilson 1990). Dentre as Myrmicinae destaca-se o gênero *Pheidole* que é composto por 1.004 espécies e 139 subespécies, por isso, é considerado hiperdiverso. É amplamente distribuído pelo mundo e é um dos gêneros mais comumente coletados na Região Neotropical. É importante ressaltar a grande diversidade de guildas que a família Formicidae compõe e a grande variedade de funções ecossistématicas.

Outro gênero bastante diverso e abundante é *Camponotus* (**Figura 203**). O gênero composto por 1.097 espécies e 500 subespécies. São formigas onívoras, de hábito preferencialmente noturno, que nidificam em cavidades no solo, em árvores vivas ou mortas. Muitas, além do ninho principal, possuem ninhos satélites ou secundários. São conhecidas como formigas carpinteiras pelo hábito de nidificar em madeira. As operárias procuram, preferencialmente, por substâncias contendo carboidratos (açúcares, néctar, etc); podendo, muitas vezes, interagir mutualisticamente com cochonilhas, pulgões e cigarrinhas a procura de solução e açucaradas “honeydew”.



Figura 203: Formicidae: *Camponotus* sp. (aumento de 20x)

A família Cecidomyiidae é representada por espécies muito pequenas, mas de enorme importância econômica para a agricultura, pois são causadoras de galhas ou cecídias (Gallo et al. 2002). Os Cecidomyiidaes apresentam cerca de 170 gêneros na Região Neotropical (Maia 2005), enquanto que no Brasil foram identificadas 159 espécies que pertencem a 75

gêneros sendo vários monotípicos e muitos conhecidos apenas por uma fase do ciclo evolutivo devido à inexistência de conhecimento de várias plantas hospedeiras de espécies galhadoras. Esse é um ótimo grupo para exemplificar as dificuldades taxonômicas dos entomólogos, pois enquanto 159 espécies foram descritas no Brasil acredita-se que ainda cerca de 250 espécies esperam para serem descritas. Essas espécies possuem forte atração pela luz e por isso são constantemente coletadas em grandes números na grande maioria dos trabalhos que utilizam armadilhas luminosas. No presente estudo foram coletadas 12 espécies de Cecidomyiidae em um total de 139 espécimes. A maior parte desses indivíduos foi coletada no período chuvoso.

Os microlepidopteros não foram identificados devido a falta de informação e dificuldade taxonômica para identificação dos mesmos. Os microlepidópteros foram considerados como uma família para facilitar as análises estatísticas.

A família Chironomidae é um dos grupos mais abundantes de insetos aquáticos podendo chegar a 80% da entomofauna, tanto em ambiente lêntico como lótico (Anjos & Takeda 2005). Suas larvas são geralmente aquáticas e onívoras representando um importante papel na cadeia trófica ou em processos de ciclagem de nutrientes. Os adultos vivem poucos dias desempenhando apenas funções reprodutivas, chegando a nem se alimentar. Apesar de muitos dos Chironomides se encontrarem em corpos d'água limpos várias espécies são bioindicadores de má qualidade da água (Mendes & Pinho 2006).

Os Muscidae são bastante numerosos, com cerca de 4.500 espécies descritas e com ocorrência em todas as regiões biogeográficas. Destas, 843 espécies são reconhecidas na Região Neotropical (Carvalho et al. 2005). Os adultos podem ser predadores, hematófagos, saprófagos ou necrófagos. As larvas ocupam habitats extremamente variados (Carvalho et al. 1993).

A família Culicidae que é composta por mosquitos sugadores de sangue possuindo grande importância médica. Dentro dessa família destacamos e gêneros: *Culex, Aedes* e *Anopheles* vetores de doenças como filariose, dengue, febre amarela e malária respectivamente. No presente estudo foram encontrados 10 exemplares da família Culicidae e desses 8 pertencem ao gênero *Psorophora.*

A família Mycetophilidae é a família mais diversificada do mundo com 4500 espécies e mais de 233 gêneros (Pape et al. 2011). Vários Mycetophilideos são pequenos com a coloração predominante amarelo, marrom e preto e muitos são atraídos por armadilhas luminosas

(Hutson et al. 1980), é comum a aglomeração desses indivíduos em torno da luz como em corpos de frutificação dos fungos, os mícelos, os quais utilizam para se alimentarem.

Grande parte das espécies de moscas da família Phoridae é parasitoide e utiliza os insetos sociais como seus hospedeiros, principalmente as formigas (Disney 1990, 1997). Na região Neotropical a diversidade de forídeos parasitoides de formigas é alta (Disney 1994). Porém os forídeos também desenvolvem várias outras funções ecossistêmicas e ocupam uma grande diversidade de guildas.

Quando somados os dados das coletas de seca e chuva a curva de acumulação de espécies demostrou, segundo o estimador Jacknife1, que as 154 espécies de insetos coletadas representam 60,43% da biodiversidade estimada (**Figura 204**). Essa amostragem é considerada alta quando se leva em consideração a grande diversidade da entomofauna, porém com a realização de novos estudos a longo prazo e de longa duração a curva tende a estabilizar.

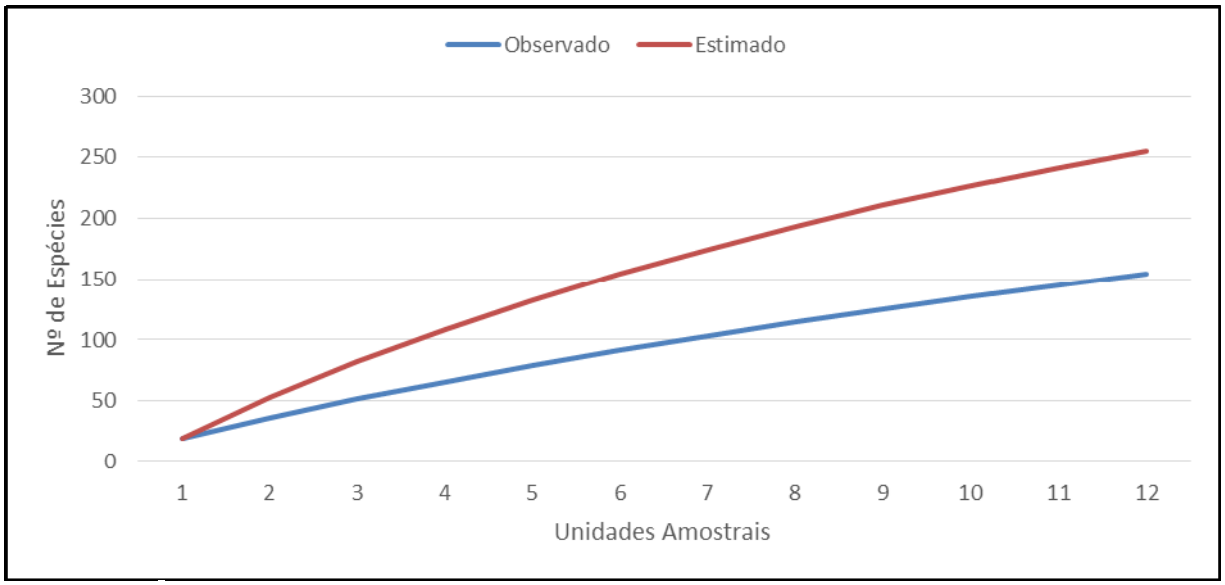


Figura 204: Curvas de acumulação de espécies de insetos para os seis pontos amostrados (seca e chuva), baseado na média da estimativa de riqueza Jack-knife de primeira ordem.

Observação: Os pontos de 1 a 6 se referem aos pontos de coleta no período de seca considerando as duas armadilhas (pan-trap e CDC) e os pontos de 7 a 12 se refere aos pontos de coletas no período de chuva considerando as duas armadilhas (pan-trap e CDC).

Os resultados da curva de acumulação de espécies quando levado em consideração os dados da primeira campanha (seca) foi bastante semelhante ao resultado da soma das duas campanhas, pois a mesma estimou que 59,42% das espécies foram amostradas **(Figura 205)**.

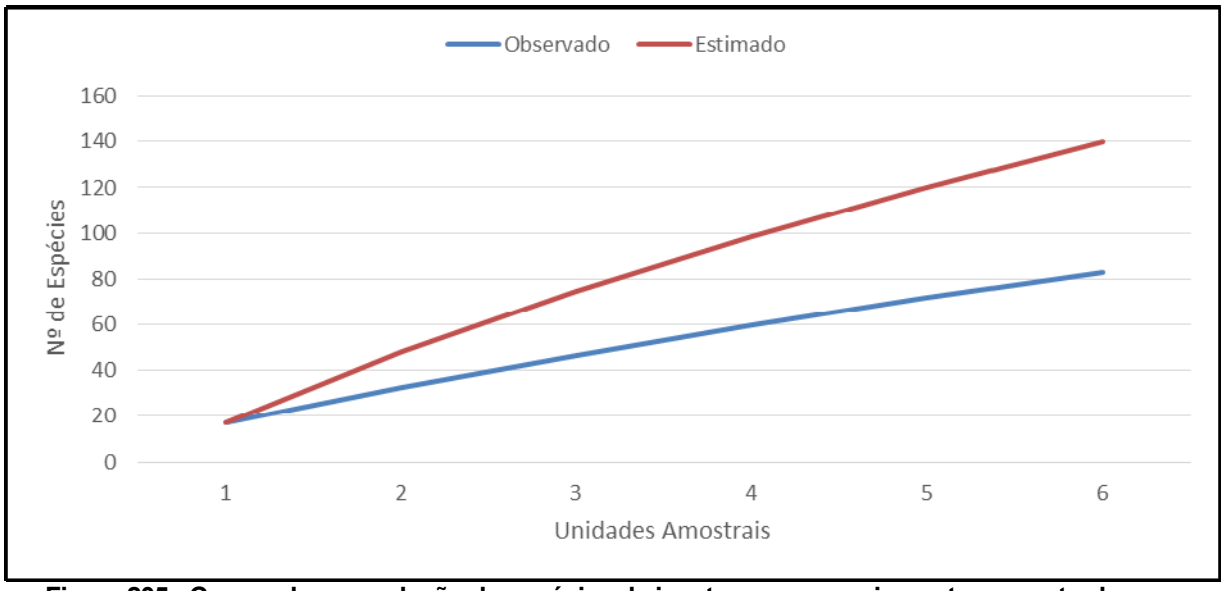


Figura 205: Curvas de acumulação de espécies de insetos para os seis pontos amostrados no período de seca, baseado na média da estimativa de riqueza Jack-knife de primeira.

Na curva gerada através dos dados da segunda campanha (chuva) os resultados também foram semelhantes com as outras curvas. A entomofauna coletada na campanha de chuva estimou que 59,62% das espécies de insetos amostradas (**Figura 206**).

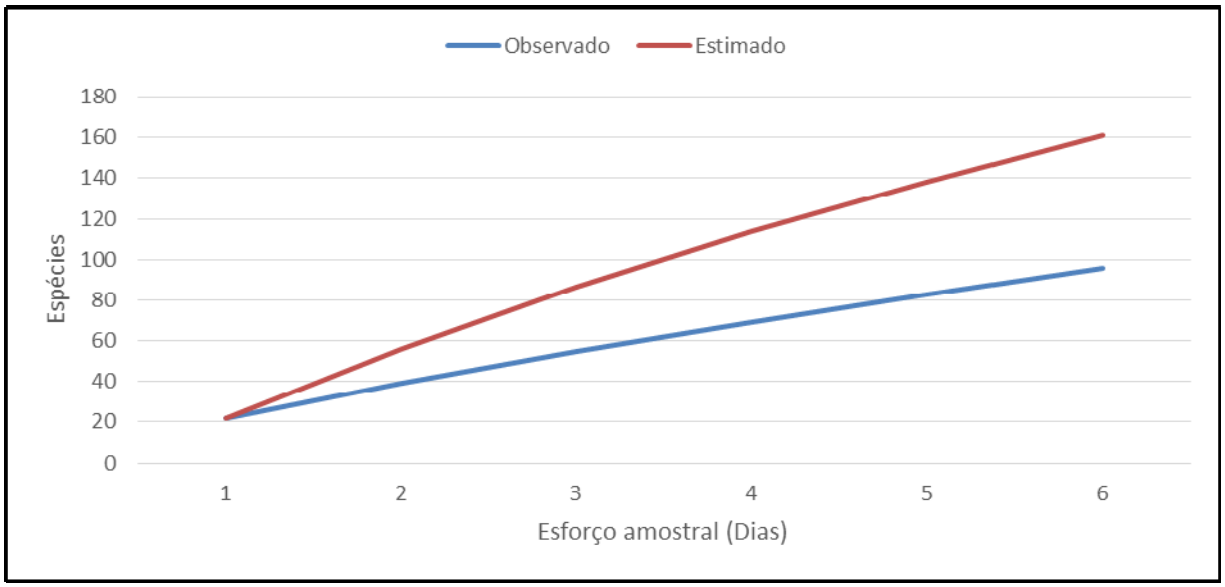


Figura 206: Curvas de acumulação de espécies de insetos para os seis pontos amostrados no período de chuva, baseado na média da estimativa de riqueza Jack-knife de primeira

A observação das curvas de acumulação de espécies possibilita a compreensão da megadiversidade da entomofauna no local do empreendimento, essa megadiversidade é um padrão na Região Neotropical e, apesar do alto grau de antropização das áreas amostradas, a diversidade ainda é enorme. Mesmo dobrando o número de dias de coletas quando somado os dados de seca e de chuva a curva de acumulação de espécies não aumentou a porcentagem de espécies amostradas. Como o Cerrado possuí cerca de 90 mil espécies

(Dias 1992) a identificação a nível de morfoespécies permite uma compreensão da diversidade local e a identificação dos grupos funcionais dos indivíduos coletados pode ser mais importante até mesmo que a identificação de espécies. A não estabilização da curva do coletor não significa que o estudo possui um esforço amostral insatisfatório ou ruim. A não estabilização da curva de rarefação ocorre principalmente em estudos realizados em ambientes tropicais e o principal responsável por isso é a alta riqueza de espécies encontradas nessa região (Schilling & Batista 2008).

A curva do coletor apresenta uma série de limitações para demonstrar o tamanho ideal de uma amostra definido pela curva do coletor, ou para julgar uma amostra suficiente. A primeira delas está relacionada à arbitrariedade da ordem de entrada das unidades amostrais na construção da curva (Colwell & Coddington 1994, Martins & Santos 1999), o que possibilitaria gerar uma curva diferente para cada ordenação (Schilling e Batista 2008). Conclui-se com isso que interpretar a forma da curva, ou suas variações a partir de um padrão básico esperado, é inválido se essa curva tiver sido gerada a partir de uma ordem arbitrária.

A alta riqueza de espécies de insetos ocasionou índices de diversidade local elevados para todos pontos com média do índice de Simpson de 0,88 e 2,36 para Shannon, isso também se deve a heterogeneidade dos pontos de coleta. A heterogeneidade das composições de espécies ocasionou elevada equitabilidade e baixos níveis de dominância nos sítios de amostragem (**Quadro 52**).

Quadro 52: Índices de diversidade das espécies de insetos em relação aos pontos de coleta

	01 seca	02 seca	03 seca	04 seca	05 seca	06 seca	01 chuva	02 chuva	03 chuva	04 chuva	05 chuva	06 chuva
Riqueza	17	12	19	23	20	14	23	24	28	21	17	17
Abundância	62	36	63	100	50	54	109	89	72	65	60	29
Dominância	0.1493	0.1698	0.1061	0.0818	0.088	0.1722	0.09856	0.08724	0.07639	0.1176	0.18	0.07253
Simpson	0.8507	0.8302	0.8939	0.9182	0.912	0.8278	0.9014	0.9128	0.9236	0.8824	0.82	0.9275
Shannon	2.343	2.11	2.605	2.757	2.699	2.102	2.641	2.773	2.957	2.552	2.221	2.728
Regularidade	0.6127	0.6874	0.7124	0.6848	0.7432	0.5844	0.6097	0.6668	0.6872	0.6112	0.5422	0.9
Equitabilidade	0.8271	0.8491	0.8848	0.8793	0.9009	0.7964	0.8422	0.8725	0.8874	0.8383	0.784	0.9628

Esses índices evidenciam a grande diversidade de insetos e uma grande variação espacial de espécies. Essa grande diversidade e variação espacial indicam uma boa qualidade do ambiente, levando-se em consideração que com a queda da qualidade ambiental a diversidade de insetos tende a apresentar uma entomofauna mais homogênea. Apesar dos dados relevarem as boas condições ambientais para entomofauna nos pontos de coletas é importante ressaltar os grandes efeitos da antropização em diversos pontos de amostragem como: desmatamento para o plantio de monocultura (pastagem, milho e tomate). Esses processos podem diminuir a diversidade da entomofauna drasticamente há longo prazo. É

importante a realização da fiscalização dos órgãos ambientais competentes e um plano de educação ambiental eficiente junto à comunidade do local da realização do empreendimento.

Os índices de diversidade quando analisados de forma separada em relação aos períodos seco e chuvoso se mostraram semelhantes aos analisados quando somados e isso corrobora com as análises feitas acima em relação a diversidade, regularidade e equitabilidade. Os dados também podem ser analisados de forma separada no **Quadro 52.**

Para testar à similaridade das composições de espécies foi utilizado índice de *Bray-Curtis*. A elevada diversidade de espécies na região de amostragem proporcionou similaridades reduzidas com uma média de 12% (**Quadro 53**). Os pontos que apresentaram maior similaridade foram (01 chuva e 02 chuva), (02 chuva e 03 chuva) e (01 seca e 03 seca). O resultado da similaridade só vem fortalecer que a sazonalidade interfere diretamente em relação a riqueza e abundância da entomofauna e consequentemente age de forma direta na similaridade. Os dados referentes à similaridade podem ser observados de forma mais clara no dendograma (**Figura 207**). Os índices de similaridade entre esses pontos são considerados baixos e estatisticamente nulos corroborando com a hipótese de uma diversidade de insetos extremamente alta, ou seja, megadiversa e com elevada distribuição espacial das espécies em variadas condições oferecidas pelos ambientes bióticos analisados.

Os dados de similaridade quando isolados os dos períodos seco e chuvoso não foram bastante semelhantes ao observado quando somado os dados dos dois períodos. A média da similaridade no período seco foi de 10%, enquanto que a média da similaridade do período chuvoso foi de 16%. Ou seja, independente do período sazonal da realização das coletas a similaridade entre os pontos foi baixa o que reforça ainda mais à grande variação espacial e temporal da entomofauna local.

Quadro 53: Similaridade (*Bray-Curtis*) entre os pontos de coleta.

BRAY-CURTS	02 SECA	03 SECA	04 SECA	05 SECA	06 SECA	01 CHUVA	02 CHUVA	03 CHUVA	04 CHUVA	05 CHUVA	06 CHUVA
01 SECA	0.020	0.32	0.246	0.107	0.034	0.116	0.132	0.104	0.188	0.081	0.087
02 SECA	-	0.121	0.029	0	0.155	0.0137	0.032	0.055	0.039	0.020	0.030
03 SECA	-	-	0.159	0.017	0.034	0.046	0.092	0.118	0.078	0.032	0.108
04 SECA	-	-	-	0.08	0.077	0.191	0.169	0.174	0.278	0.075	0.093
05 SECA	-	-	-	-	0.096	0.188	0.215	0.180	0.191	0.163	0.151
06 SECA	-	-	-	-	-	0.061	0.069	0.079	0.084	0.052	0.120
01 CHUVA	-	-	-	-	-	-	0.333	0.220	0.241	0.094	0.115
02 CHUVA	-	-	-	-	-	-	-	0.322	0.233	0.134	0.203
03 CHUVA	-	-	-	-	-	-	-	-	0.145	0.136	0.158
04 CHUVA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.256	0.212
05 CHUVA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.224

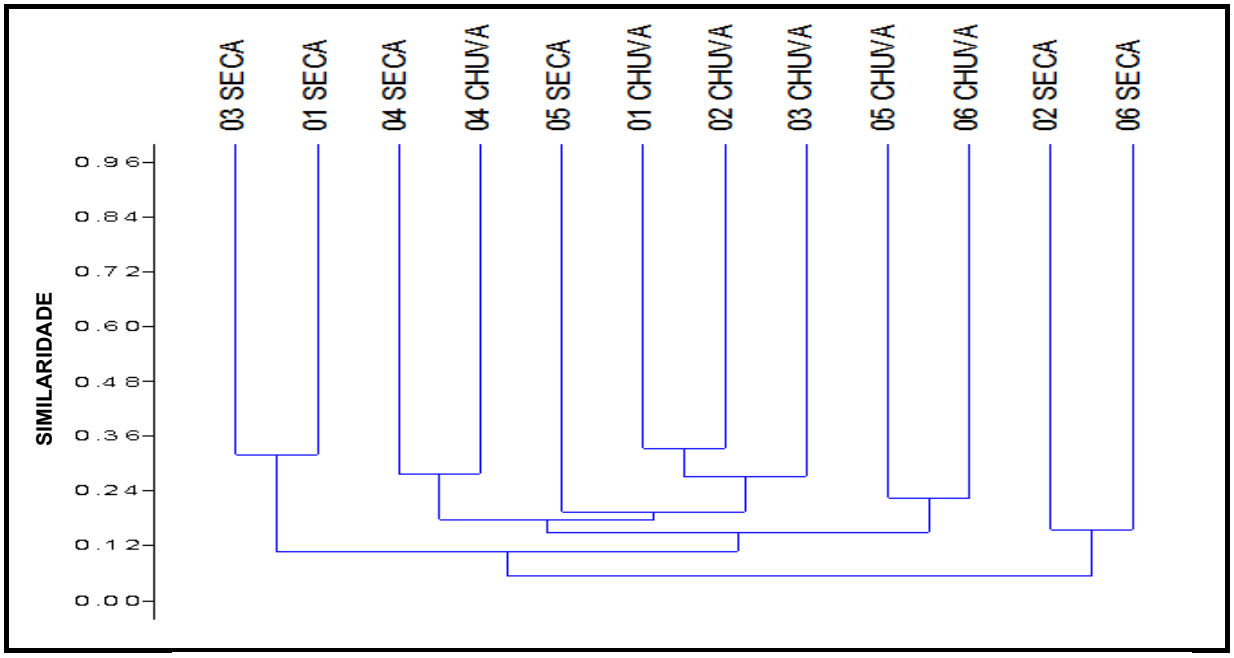


Figura 207: Dendograma de similaridade em relação aos pontos de coletas de insetos no período seco e chuvoso.

As 10 ordens representadas neste estudo e o grande número de famílias podem expressar um pouco da megadiversidade da entomofauna da região do presente estudo, principalmente devido ao estágio de antropização da área do empreendimento e comparar a diversidade de áreas preservadas com a diversidade de áreas antropizadas é um erro frequentemente cometido em diversos estudos (Balow et al. 2007).

A diversidade de insetos coletadas e identificadas se mostrou compatível com a normalidade dos padrões para a região de coleta e armadilhas utilizadas. A grande diversidade espacial dos insetos em relação aos pontos de coleta reflete a megadiversidade da entomofauna e a sua grande capacidade de ocupar diversos habitats.

A variação sazonal já era esperada, porém os dados do presente estudo corroboram com estudos anteriores onde a abundância e riqueza da entomofauna é bem maior dentro de certas ordens como Diptera no período chuvoso e menor dentro de outras como Hymenoptera.

É importante ressaltar as diversas funções ecossistêmicas realizadas pelos insetos e a enorme contribuição desses indivíduos para o equilíbrio dos ambientes e esse é um fator importante mesmo para ambientes já bastante danificados.

Não foram encontradas espécies de importância médica durante a realização dos monitoramentos. Porém, *Tuta absoluta* que é considerada praga e bastante conhecida dos produtores de tomate da região, foi registrada tanto no período de seca como no de chuva.

Utilizar os artrópodes como indicadores biológicos para a avaliação e monitoramento de sistemas naturais apresenta uma série de vantagens, entre as quais está a sensibilidade desses organismos a mudanças em seus habitats e às respostas rápidas às perturbações (Landres et al. 1988; Mcgeoch 1998). Porém utilização de grupos específicos como os Hymenoptera podem fornecer dados mais precisos e mais eficazes em relação a diversidade local do que levantamentos da entomofauna.

Ainda, conclui-se que é importante que novos estudos ocorram na área de estudo para uma melhor compreensão e monitoramento dos impactos realizados durante e após o empreendimento.

5.2.3. Organismos Aquáticos

5.2.3.1. COMUNIDADE PERIFÍTICA

A comunidade perifítica é formada por um complexo conjunto de organismos, desde algas, bactérias, fungos, animais, até detritos orgânicos e inorgânicos, vivos ou mortos (Wetzel 1983). Cerca de 90% dos organismos que constituem o perifíton são algas (Wetzel 1990; Fernandes 1997), as quais apresentam demasiada importância para todo ecossistema aquático desempenhando um reconhecido papel nos ciclos energéticos dos ecossistemas aquáticos continentais (Vadeboncoeur & Steinman 2002; Sand-Jensen 1983).

As algas são organismos fotossintetizantes que não apresentam distinção entre raízes, caules e folhas (Lee 2008, Bicudo & Meneses 2010) e possuem como característica em comum a presença de clorofila, o que incluem plantas eucarióticas e procarióticas (cianobactérias). Tais organismos estão distribuídos em grupos taxonômicos muito diversificados, que muitas vezes não apresentam o menor laço filogenético (Felisberto & Murakami 2013). Dentre os representantes de algas perifíticas podemos citar as Cyanobacterias (cianofíceas), Chlorophytas (clorofíceas, algas verdes), Ochrophytas (incluindo diatomáceas), Stretophytas (algas verdes, desmídias e carofíceas) (Felisberto & Murakami 2013).

A comunidade de algas perifíticas encontra-se principalmente nas regiões litorâneas, mas todas as superfícies que recebem luz podem sustentar uma comunidade perifítica. As algas do perifíton podem apresentar diferentes hábitos e estarem agregadas a diversos substratos, como por exemplo: Substratos rochosos (algas epilíticas); superfície de plantas ((incluindo outras algas); algas epifíticas); substratos arenosos (algas epipsâmicas); superfície de animais (algas epizóicas) (Burliga & Schwarzbold 2013). São responsáveis por



Figura 04: Exemplo de galpão de estrutura metálica.



Figura 05: Fixação da estrutura sobre bloco de concreto armado.

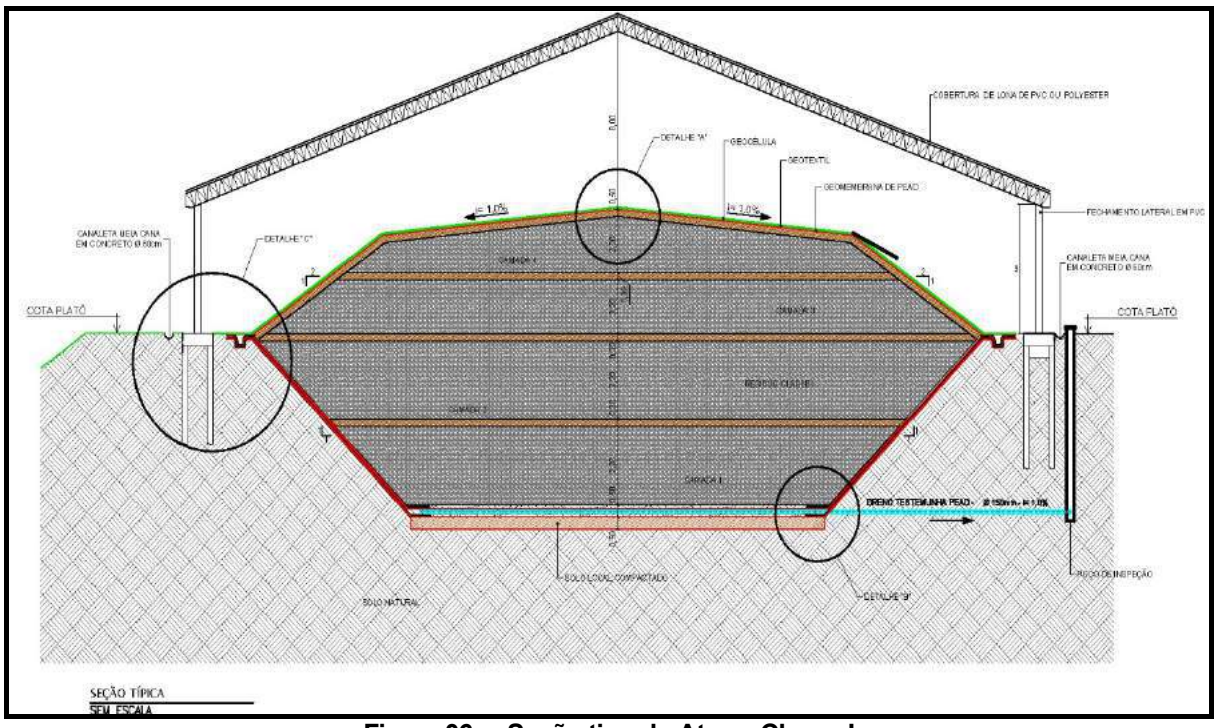


Figura 06: Seção tipo do Aterro Classe I

3.3.6.1.4. Estruturas de Proteção Ambiental

O aterro para resíduos classe I será dotado de um conjunto de estruturas de proteção ambiental que tem por objetivo:

- Possibilitar a operação segura com a utilização de uma quantidade mínima de equipamentos e funcionários.
- Assegurar a estanqueidade do aterro impedindo o contato direto dos resíduos com o solo local e o lençol freático.
- Impedir o ingresso das águas de chuva de forma que não ocorra a geração de líquidos percolados.

grande parte da produção primária de diversos ambientes aquáticos (Wetzel 1990; Moschini 1999), mas em especial ambientes rasos e, considerando que a maioria dos ecossistemas aquáticos continentais brasileiros são rasos, o papel do perifíton torna-se um importante objeto de estudo na avaliação da integridade ambiental dos ecossistemas aquáticos brasileiros.

A área de estudo encontra-se nos domínios da bacia hidrográfica do rio Corumbá, a qual apresenta uma área de aproximadamente 34 km² (Luz-Agostinho 2006; Zortéa et al. 2010). Trata-se de uma sub-bacia da Bacia Hidrográfica do rio Paraná, e compreende aproximadamente 20 municípios do Estado de Goiás, do Plano Piloto de Brasília e de quase todas cidades satélites do Distrito Federal. Como a maioria das bacias hidrográficas do Brasil, vem sendo alvo de constante degradação; dentre os principais impactos ambientais em sua área estão a intensa atividade agrícola e a presença dos aglomerados urbanos (Mattos 2000), gerando grandes áreas fragmentadas, evidenciando a expressiva degradação ambiental.

Foram selecionados 4 pontos de amostragem para análise das comunidades perifíticas, sendo novamente apresentado o **Quadro 54** (ver metodologia), contendo a localização geográfica e referência da nomenclatura dos pontos, de P1 a P4, os quais serão citados no diagnóstico abaixo. Vale ressaltar que nestes pontos foram estudados conjuntamente os bentos e também peixes. A região de influência do estudo contém poucas drenagens sendo que todas são de ordens inferiores, estando entre a 1ª e 3ª ordens.

Quadro 54: Pontos de coleta dos organismos aquáticos na área de influência empreendimento.

NOME	COORDENADAS	AFLUENTE	SUB-BACIA	ORG. AQUÁTICOS E QUALIDADE DA ÁGUA
Represa Drenagem S/N1	22k 0735952 / 8186278	Córr. Piracanjuba	rio Piracanjuba	P1
Drenagem S/N1	22k 0736121 / 8186031	Córr. Piracanjuba	rio Piracanjuba	P2
Drenagem S/N3	22k 0736372 / 8185626	Córr. Piracanjuba	rio Piracanjuba	P3
Represa Drenagem S/N3	22k 0735819 / 8188628	Córr. da Serragem	rio Corumbá	P4

Legenda: [1] - Sistema de coordenadas UTM, Fuso 22K, DATUM SAD 69.

Os pontos 1 e 4 estão localizados em represa, as quais são compreendidas como ambiente lêntico. As represas apresentam pouca vegetação marginal, o que lhes proporciona elevada intensidade luminosa. Durante os trabalhos não foram encontrados bancos de macrófitas nestes locais. Os demais pontos podem ser caracterizados como ambientes lóticos, sendo drenagens de ordens mais baixas e apresentam características muito similares quanto a largura, profundidade e cobertura vegetal. São ambientes muito rasos e com largura aproximadamente de 1 a 2,5 metros, e no geral apresentam uma acentuada vegetação ripária, formando dossel em alguns pontos. Aparentemente os locais não recebem influência

das áreas urbanas ou industriais, no entanto, sofrem influências diretas devido a exploração da região por agronegócios.

Considerando todos os pontos de coleta, foram identificados 62 táxons de algas perifíticas que se encontram distribuídos em 7 classes taxonômicas (**Quadro 57**). A classe *Zygnemaphyceae* apresentou maior número de táxons (28 táxons), seguida de *Bacillariophyceae* (19), *Cyanophyceae (8)*, *Chlorophyceae (3)*, *Euglenophyceae* (1), *Fragilariophyceae* (1), *Oedogoniophyceae* (2), alguns representantes das classes taxonômicas podem ser visualizados na **Figura 213**. *Gomphonema gracile* apresentou 100% de ocorrência nos pontos amostrados no período chuvoso e seis táxons apresentaram 75% de ocorrência. Cerca de 81% dos táxons encontrados no período chuvoso apresentaram apenas uma ocorrência, considerando todas as unidades amostrais, sendo assim táxons exclusivos de determinada unidade amostral. Este fato pode estar associado às características ambientais e às relações ecológicas, sendo assim em ambientes que apresentam características ambientais distintas, a variação da distribuição espacial das espécies é bastante comum (Cavati & Fernandes 2008). O ponto mais rico em relação a composição das espécies foi o Ponto 1 (29 táxons), seguido do Ponto 4 (26 táxons), Ponto 2 (20 táxons) e o Ponto 3 com a menor riqueza de táxons observada (15 táxons).

O táxon mais abundante no período chuvoso foi *Spirogyra* sp1 (165 indivíduos), seguido de *Stenopterobia cf. curvula* (160 ind.) e *Hyalotheca* sp1 (139 ind.). Outros táxons foram muito representativos tais como *Oedogonium* sp1 (119 ind.), *Ulnaria* sp1 (112 ind.) *Gonatozygon* sp1 (93 ind.) *Gonatozygon* sp2 (98 ind.) e *Staurastrum* sp1 (91 ind.). A abundância entre os táxons encontrados evidenciou um número relativo de táxons raros, este fato é comum em comunidades biológicas, onde a comunidade é comumente estruturada por poucos táxons dominantes, e os demais mais raros. Tal fato deve-se às aptidões biológicas de cada espécie, tais como melhor desempenho na competição por recursos.

A estrutura da comunidade perifítica pode ser representada pela composição de organismos e pela arquitetura. A composição diz respeito ao conjunto de organismos e a arquitetura está relacionada ao arranjo espacial destes componentes (Wetzel 1983). Levando em consideração ambos os períodos sazonais, foram encontrados 105 táxons de algas perifíticas distribuídos em 8 classes taxonômicas. De uma forma geral as classes *Zygnemaphyceae* (37 táxons) e *Bacillariophyceae* (28 táxons) foram as classes mais dominantes em ambos períodos sazonais (estiagem/chuva), seguidas de *Chlorophyceae* (16), *Cyanophyceae* (13), *Euglenophyceae* (5), *Oedogoniophyceae* (3), *Fragilariophyceae* (2) e *Dinophyceae* com 1 táxon.

Verificamos que em ambos os períodos sazonais (estiagem/chuva) o *Ponto 1* apresentou a maior riqueza com 50 táxons na estiagem e 29 táxons no período chuvoso. A riqueza de táxons no *Ponto 4* também apresentou a mesma tendência em ambas as estações, com 28 táxons no período de estiagem e 26 táxons no período chuvoso, sendo assim, a segunda unidade amostral mais rica; tal como no período de estiagem o *Ponto 2* (19 táxons – estiagem e 2 – chuvoso) e o *Ponto 3* apresentaram as menores riquezas (17 táxons e 15 – chuvoso).

A curva de rarefação ou acumulação de espécies (**Figura 208**) baseia-se na riqueza encontrada no levantamento dos táxons nas unidades amostrais, e sabe-se que a riqueza de espécies é dependente do esforço amostral, logo a curva de rarefação realiza a padronização da intensidade amostral de diferentes áreas, com base no número de táxons. Em nosso estudo, considerando ambos os períodos sazonais, a curva de acumulação de espécies apresentou uma leve tendência à estabilização, no entanto, a inclinação da curva nos leva a inferir que, para um estudo robusto da comunidade, há a necessidade de novas amostragens.

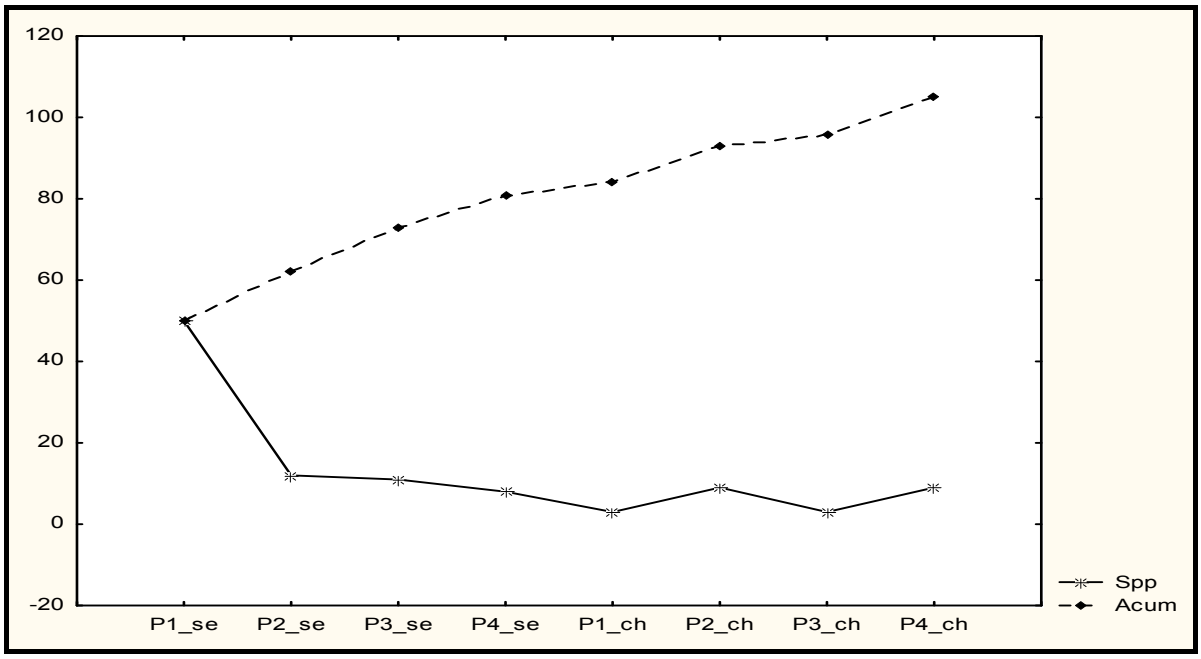


Figura 208: Curva de acumulação de espécies dos ambientes estudados, onde, se = seca e ch = chuva.

Os índices de diversidade nos proporcionam a interpretação entre as diferenças que se relacionam com a riqueza de espécies, o número de espécies presentes e a uniformidade das distribuições (Melo & Hepp 2008). Segundo o índice de diversidade de Shannon-Weaver em ambos os períodos o ponto 1 apresentou a maior riqueza dos táxons (H=3,912 (estiagem) e H=3,367(chuvoso)), seguido do ponto 4 (H=3,332 (estiagem) e H=3,258 (chuvoso)), enquanto os pontos 2 e 3 apresentaram os menores valores consecutivamente (P2 - H=2,944(estiagem) e H= 2,996 (chuvoso); P3 - H=2,833 (estiagem) e H= 2,78 (chuvoso) (**Figura 209**). Os maiores

valores de equitabilidade foram encontrados no Ponto 2 no período chuvoso (0,9005), seguido do Ponto 1 (0,8729). Segundo Melo & Hepp (2008) pode-se encontrar ordenações distintas de riqueza e equitabilidade em uma mesma comunidade, isto deve-se ao fato que os componentes do índice são arbitrários, não existindo um método ou lógica inequívoca que auxilie na atribuição de pesos aos componentes.

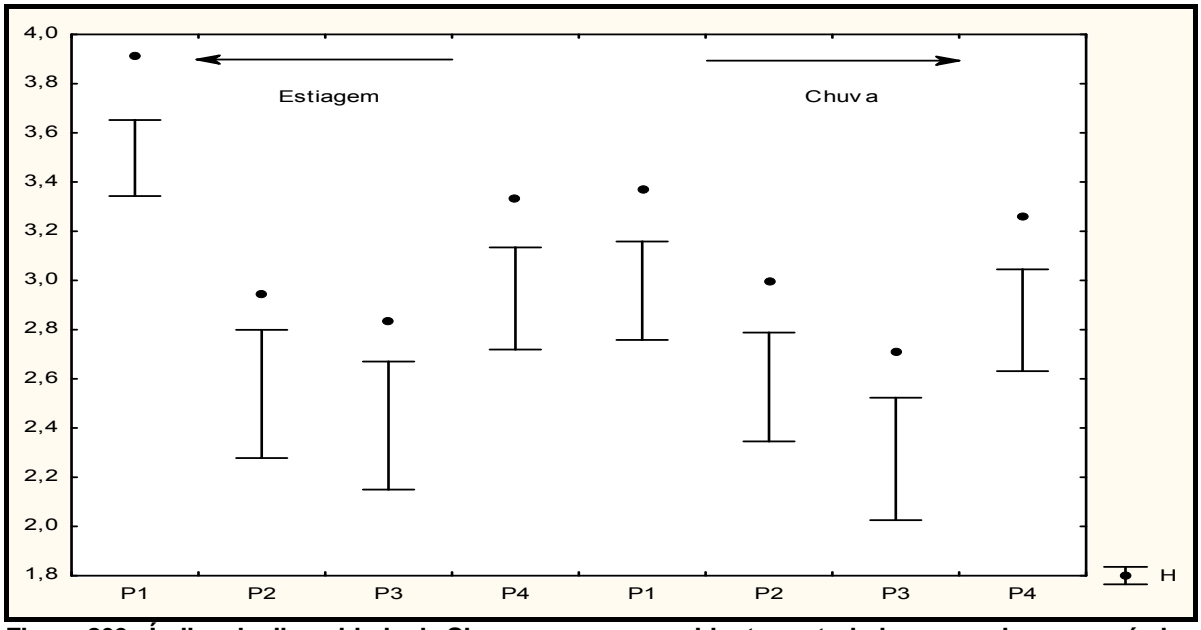


Figura 209: Índice de diversidade de Shannon para os ambientes estudados em ambos os períodos sazonais.

De maneira geral, a riqueza de espécies em ambos os períodos sazonais foi muito similar, no entanto, durante o período de estiagem, a riqueza foi mais alta. Durante o período de chuvas eventos que geram perturbação à comunidade de algas são mais frequentes, tais como as descargas pluviométricas, as quais podem gerar aumento da vazão dos corpos hídricos deixando o sistema turbulento. Sendo assim, o período de estiagem proporciona uma maior estabilidade ao ecossistema, que atua favorecendo a permanência e proliferação de diversos táxons de algas, sistemas mais estáveis permitem que a comunidade alcance rapidamente a maturidade, ou seja, atinja os valores máximos de riqueza e abundância de táxons (Lobo & Buselato-Toniolli 1985).

A classe Zygnemaphyceae contribuiu com 35,24% da composição dos táxons em todo o estudo (**Figura 210**), no entanto o ponto 1 foi mais evidente essa representatividade, tal fato pode estar associado às características lênticas do ambiente; muitos estudos evidenciam uma forte relação entre essa classe e ambientes lênticos (Felisberto & Rodrigues, 2007; Felisberto & Rodrigues 2008; Biolo 2008; Bortolini et al. 2009). O grupo das diatomáceas (*Bacillariophyceae*) foi o segundo grupo mais representativo com 26,67%, estando uniformemente distribuído em todos os ambientes estudados.

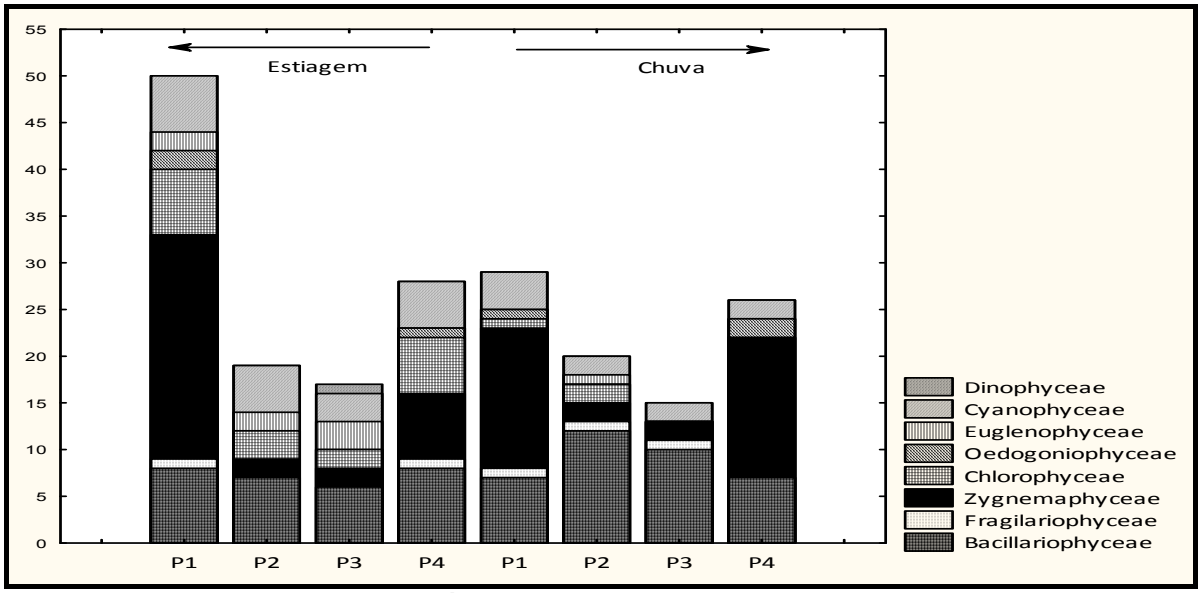


Figura 210: Riqueza de classes taxonômicas nos ambientes estudados em ambos períodos sazonais

Em relação à similaridade da composição de espécies entre as unidades amostrais, observando a Análise de Correspondência (CA) ficou explícito o distanciamento dos pontos 1 – estiagem e 4 - chuvoso, enquanto os demais pontos mostraram-se agrupados. Nota-se que os pontos 1 – estiagem e 4 - chuvoso apresentaram maior representatividade de desmídeas (*Zygnemaphyceae*) e diatomáceas (*Bacillariophycae*), quando comparados com os demais pontos, o que pode responder o distanciamento no gráfico. Também não observa-se uma diferença significativa na estrutura da comunidade entre os períodos sazonais, este fato constatado observando o agrupamento de ambos os períodos no gráfico (**Figura 211**).

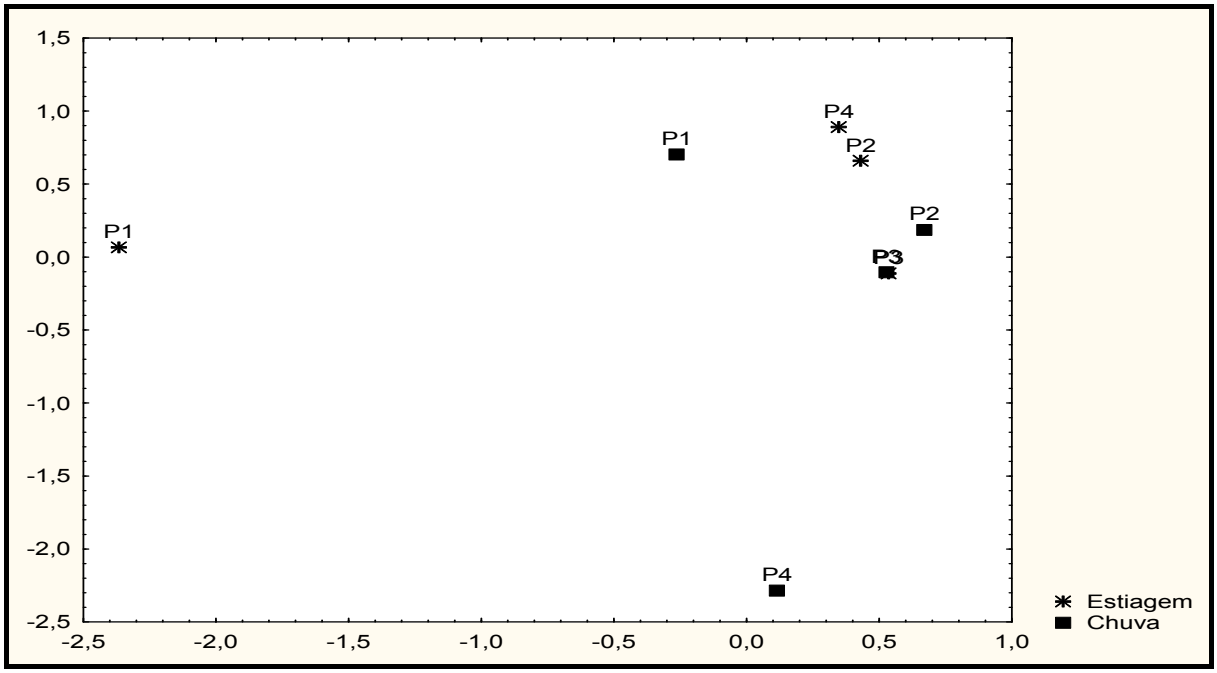


Figura 211: Análise de correspondência (CA) realizada a partir das matrizes de presença/ausências de táxons nos ambientes estudados em ambos os períodos sazonais.

Segundo Esteves (2011) pode-se classificar os ambientes aquáticos em diferentes estados tróficos:Oligotrófico, Mesotrófico e Eutrófico. Aplicou-se esta classificação em nossas unidades amostrais para possibilitar a identificação de possíveis bioindicadores. Todos os ambientes estudados apresentam características mesotróficas ou seja, que apresentam um estado trófico com níveis intermediários de nutrientes **(Quadro 55**).

Quadro 55: Classificação do estado trófico de cada ambiente estudado baseado nos níveis de N-amoniacal.

Estado Trófico	N-amon. (mg/L)	P1	P2	P3	P4
Oligotrófico	0,0 – 0,3	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6
Mesotrófico	0,3 – 2,0				
Eutrófico	2,0 – 15,0				

De maneira geral, o uso das respostas biológicas como indicadores de degradação ambiental é vantajoso em relação às medidas físicas e químicas da água pois, a partir deles, é possível fazer uma análise histórica do ambiente de estudo e obter respostas mais rápidas (Metcalfe 1989). Inúmeros estudos demonstraram a importância no uso de organismos vivos para detectar a qualidade dos ambientes aquáticos (Matthews et al. 1982). A presença e a abundância de alguns táxons pertencentes às classes *Zygnemaphyceae* e *Bacillariophyceae* confirmam as características mesotróficas dos ambientes estudados. Diversos fatores podem influenciar as características estruturais das comunidades aquáticas, levando em consideração que os ambientes aquáticos são extremamente complexos e buscando compreender as relações ecológicas, realizou-se uma análise de componentes principais (PCA). O uso desta análise tem como objetivo simplificar a descrição de um conjunto de variáveis e identificar os gradientes ambientais entre os pontos de coleta. Nesta análise utilizamos os dados abióticos para confrontar com os resultados encontrados nas análises dos dados bióticos. A análise de componentes principais explicou 65,75 % da variação dos dados, visto às características dos ambientes em estudo, viu-se que os P2, P3 e P4 do período de estiagem estiveram mais próximos no gráfico, demonstrando características limnológicas mais similares quando comparados com os demais. A dispersão dos demais dados nos leva a inferir que os ambientes apresentaram características distintas, contribuindo então para uma dissimilaridade na estrutura da comunidade de algas nos locais estudados. Com exceção do parâmetro sulfeto o qual esteve negativamente relacionado com o eixo, dado o fato que os valores encontrados no período de estiagem foram maiores que no período chuvoso, os demais parâmetros foram positivamente correlacionados com o eixo 1.

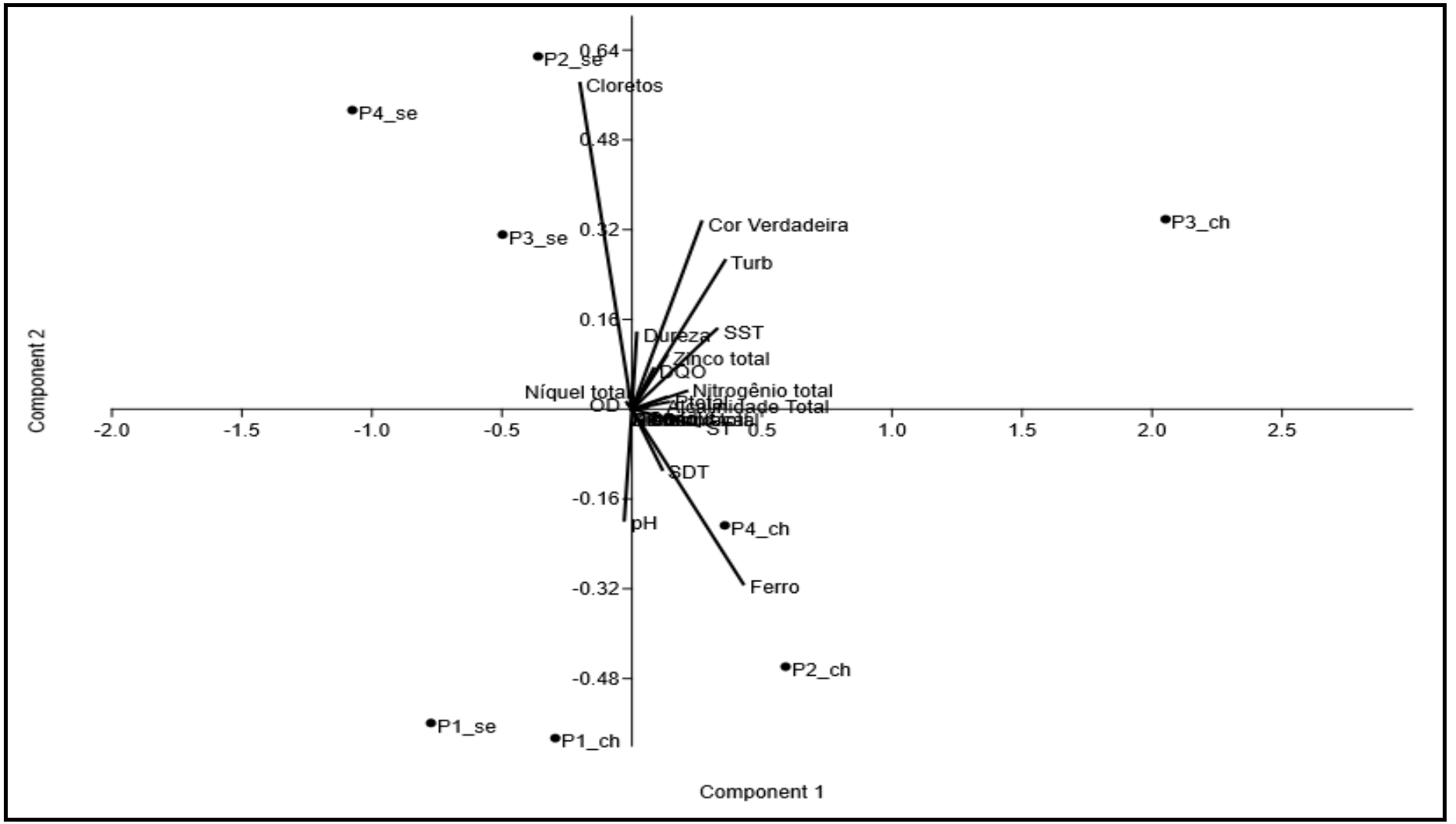


Figura 212: Análise de Componentes Principais (PCA) realizada com os dados de ambos períodos sazonais, onde se = seca/estiagem e, ch = chuvosos

Os levantamentos florísticos nos ambientes aquáticos são importantes para o conhecimento da biodiversidade, além de subsidiar o desenvolvimento de possíveis estudos ecológicos. Não encontramos na literatura indícios sobre espécies de algas ameaçadas, no entanto vimos uma forte relação de dependência de outros organismos em relação às algas continentais, sendo assim, o estudo da comunidade, tal como sua preservação, é de extrema importância para a conservação das espécies de outros níveis tróficos.

As análises estatísticas utilizadas mostraram-se eficientes ferramentas na interpretação dos resultados. Todas as análises aplicadas em nosso trabalho revelaram uma ordenação relacionada às características ambientais dos locais estudados. A presença de grupos como *Zygnemaphyceae* e *Bacillariophyceae* juntamente com a análise dos dados abióticos sugerem que o local apresenta alterações ambientais; as características mesotróficas do ambiente demonstram que o ambiente apresenta características moderadas de concentrações de nutrientes; sendo assim, o controle da entrada de nutrientes em ambientes aquáticos continentais é imprescindível para que haja a preservação das características íntegras do ecossistema. A predominância de grupos como *Zygnemaphyceae* em ambientes lênticos é vista em outros estudos o que pode explicar os altos valores de riqueza quando comparado com demais grupos no ponto 1.

Diversos estudos demonstram a associação de floração de algas à ambientes precários em relação a qualidade ambiental (Mainardes-Pinto & Mercante 2003; Vieira 2013), portanto, o acompanhamento das características limnológicas junto às respostas da comunidade de algas é imprescindível para a análise da integridade dos ambientes aquáticos, dada a dependência de outros organismos em relação aos produtores primários.

Desta forma a comunidade de algas perifíticas mostrou-se eficiente na avaliação da qualidade ambiental, sendo um elemento importante no biomonitoramento de ambientes aquáticos. Métodos de análises físicas e químicas foram importantes na complementação dos métodos biológicos por proporcionarem uma base essencial para uma correta avaliação da qualidade das águas correntes (Lobo et al. 2002). Concluímos que as comunidades de algas perífiticas apresentam grande importância ecológica para os ecossistemas aquáticos. Desta forma inferimos que os estudos das comunidades de algas nestes ambientes são importantes para o conhecimento da biodiversidade e para o desenvolvimento de melhorias na gestão ambiental.

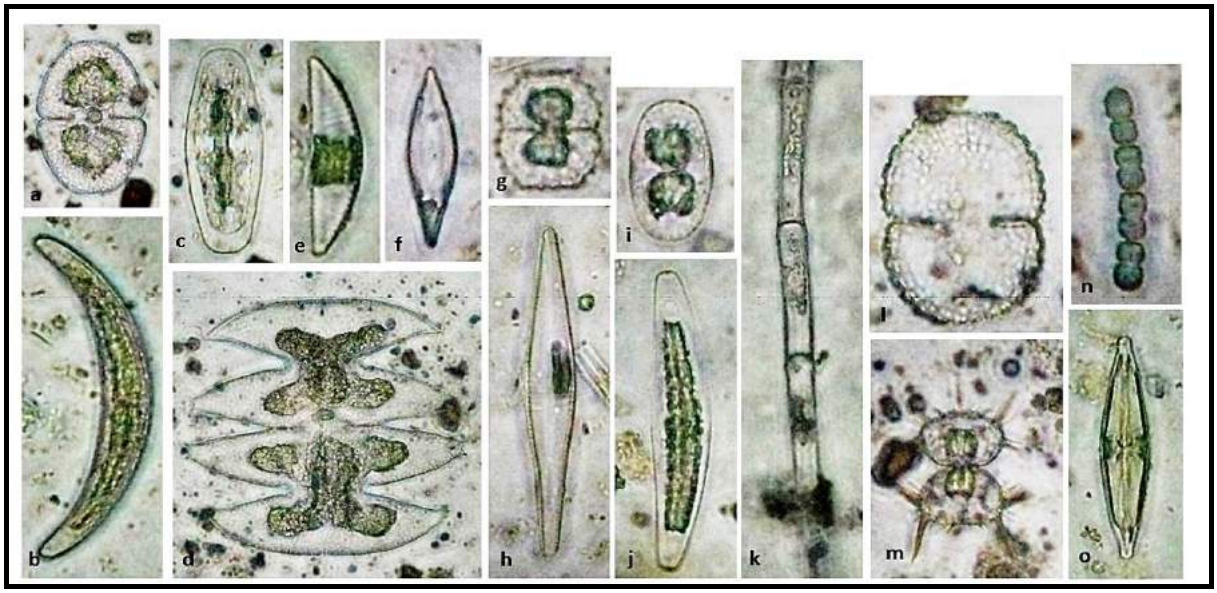


Figura 213: Táxons representes das classes taxonômicas encontradas ao longo do levantamento.

a) Cosmarium *sp2*, *b)* Closterium *sp3*, *c)* Actinotaenium *sp2*, *d)* Micrasterias *sp1*, *e)* Encyonema *sp1*, *f)* Gomphonema *sp1*, *g)* Cosmarium *sp6*, *h)* Gomphonema *cf.* gracile, *i)* Actinotaenium *sp3*, *j)* Closterium *sp2*, *k)* Oedogonium *sp1*, *l)* Cosmarium *sp4*, *m)* Staurastrum *sp2*, *n)* Konvophoron *sp1*, *o)* Frutustulia *sp1*.

Quadro 56: Lista de táxons encontrados ao longo do período de estudo nas unidades amostrais.

TÁXONS	SECA				CHUVA			
	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4
Bacillariophyceae								
Aulacoseira sp1			*					
Bacillariophyceae n.i. sp1	*	*				*		
Discostella sp1	*	*	*	*				
Encyonema sp1						*	*	*
Encyonema sp2						*	*	
Encyonema sp3							*	
Encyonopsis sp1			*					*
Gomphonema gracile	*				*	*	*	*
Gomphonema lagenula	*			*		*	*	
Gomphonema parvulum		*		*				
Gomphonema sp1					*	*	*	
Gomphonema sp2						*	*	*
Eunotia diodon			*					
Eunotia camelus			*					
Eunotia sp1		*		*	*			
Eunotia sp2				*				*
Eunotia sp3							*	*
Frustulia sp1						*		
Navicula cryptotenella		*		*				
Navicula sp1				*	*	*	*	
Navicula sp2						*	*	
Navicula sp3						*		
Nitzchia sp1		*			*			
Pinnularia sp1	*	*			*			
Pinnularia sp2	*							*
Stenopterobia cf. *curvula* (sp1)	*			*	*	*		
Surirella sp1	*							
Surirella sp2			*					
Fragilariophyceae								
Fragilaria sp1	*			*				
Ulnaria sp1					*	*	*	
Zygnemaphyceae								
Actinotaenium sp1	*	*		*	*	*	*	
Actinotaenium sp2				*	*			

TÁXONS	SECA				CHUVA			
	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4
Actinotaenium sp3					*			
Actinotaenium sp4								*
Actinotaenium sp5								*
Actinotaenium sp6								*
Actinotaenium sp7								*
Closterium leibleinii				*				
Closterium sp1	*			*	*			
Closterium sp2	*			*	*			*
Closterium sp3						*		
Cosmarium sp1	*		*		*			
Cosmarium sp2	*				*			*
Cosmarium sp3	*				*			*
Cosmarium sp4	*				*			
Cosmarium sp5	*							*
Cosmarium sp6	*							*
Cosmarium sp7	*							
Cosmarium sp8	*							
Cosmarium sp9	*							
Cosmarium sp1	*							
Euastrum sp1	*							
Gonatozygon sp1	*			*	*			*
Gonatozygon sp2	*				*			
Hyalotheca sp1	*	*					*	
Micrasterias sp1	*							*
Octacanthium sp1								*
Pediastrum sp1	*							
Pleurotaenium sp1			*		*			
Spirogyra sp1								*
Spirogyra sp2								*
Spondylosium sp1	*							
Staurastrum sp1	*			*	*			
Staurastrum sp2	*				*			
Staurastrum sp3	*				*			
Staurastrum sp4	*							*
Staurodesmus sp1	*							
Cyanophyceae								
Anabaena sp1	*							
Aphanocapsa cf. *delicatissima*	*		*					
Chroococcus aphanocapsoides	*			*	*		*	
Chroococcus sp1						*		
Geitleribactron cf. *periphyticum*			*					
Konvophoron sp1								*
Merismopedia sp1	*				*			
Oscillatoria sp1				*				
Phormidium sp1	*	*			*			
Phormidium sp2		*						
Pseudanabaena catenata		*	*	*				*
Pseudanabaena sp1		*		*	*	*		
Spirulina sp1							*	
Chlorophyceae								
Ankistrodesmus sp1				*				
Bulbochaete sp1			*	*				
Characium sp1	*							
Chlorococcales n.i. sp1				*				
Chlorococcales n.i. sp2				*				
Monoraphidium arcuatum		*		*	*			
Monoraphidium contortum		*				*		
Chlorococcales n.i. sp3			*	*				
Chlorophyceae n.i. sp1						*		
Coelomoron sp1	*							
Cyanophyceae n.i. sp1		*		*				
Desmodesmus sp1	*							
Desmodesmus sp2	*							
Radiococcus sp1	*	*						

3.6.3. A Política de Resíduos Sólidos no Estado de Goiás 53
3.6.4. Licenciamento Ambiental 54
3.6.5. Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental 55
3.6.6. Normas Ambientais aplicáveis aos Resíduos Sólidos 56
3.6.6.1. DECRETOS LEGISLATIVOS E FEDERAIS 56
3.6.6.2. RESOLUÇÕES FEDERAIS 58
3.6.7. Proteção da Diversidade Biológica 66
3.6.7.1. A POLÍTICA NACIONAL DE BIODIVERSIDADE 66
3.6.7.2. A PROTEÇÃO À FAUNA E FLORA 66
3.6.7.3. PROTEÇÃO AOS RECURSOS HÍDRICOS 67
3.6.8. Controle da Poluição 68
3.6.8.1. POLUIÇÃO SONORA 68
3.6.8.2. POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA 70
3.6.9. Legislação Aplicável do Município Gameleira de Goiás 71
3.6.9.1. LEI ORGÂNICA 71
3.6.9.2. PLANO DIRETOR 72
3.6.9.3. LEI DE PARCELAMENTO E USO DO SOLO 72
3.6.9.4. PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS 72
4. METODOLOGIA 73
4.1. BASE CARTOGRÁFICA 73
4.2. ÁREAS DE INFLUÊNCIA 73
4.3. METODOLOGIA DE DIAGNÓSTICO 77
4.3.1. Meio Físico 77
4.3.1.1. CLIMATOLOGIA 77
4.3.1.2. GEOLOGIA 78
4.3.1.3. GEOMORFOLOGIA 78
4.3.1.4. PEDOLOGIA 79
4.3.1.5. RECURSOS HÍDRICOS 80
4.3.2. Meio Biótico 80
4.3.2.1. METODOLOGIA PARA A FLORA 80
4.3.2.1.1. Identificação de material botânico 81
4.3.2.1.2. Análise florística 81
4.3.2.1.3. Análise fitossociológica 82
4.3.2.2. METODOLOGIA PARA A FAUNA 85
4.3.2.2.1. Registro da Fauna 89
4.3.2.2.2. Dados pluviométricos registrados durante as campanhas 90
4.3.2.2.3. Herpetofauna 91
4.3.2.2.4. Dados Secundários 95
4.3.2.2.5. Avifauna 96
4.3.2.2.6. Tratamentos estatísticos e dados secundários 100
4.3.2.2.7. Mastofauna 101
4.3.2.2.8. Tratamentos estatísticos e dados secundários 106
4.3.2.2.9. Entomofauna 108
4.3.2.2.10. Tratamentos dos dados 110
4.3.2.3. ORGANISMOS AQUÁTICOS 111
4.3.2.3.1. Comunidade Perifítica 114
4.3.2.3.2. Comunidade Bentônica 115
4.3.2.3.3. Peixes 117
4.3.2.4. QUALIDADE DAS ÁGUAS 120
4.3.2.4.1. Caracterização dos Pontos de Amostragem 120

- Dispor de recursos que permitam avaliar a integridade do sistema de impermeabilização.
- Monitorar eventuais impactos causados ao meio ambiente.

Esse sistema é composto pelas seguintes estruturas:

- Sistema de dupla impermeabilização do solo;
- O sistema de impermeabilização do solo contempla o fundo e as laterais (taludes) das trincheiras e tem constituição diferente em cada uma dessas regiões;
- No fundo da vala, o sistema de impermeabilização é composto por uma sucessão de camadas de materiais diferentes sobrepostos, que tem por objetivo assegurar a estanqueidade do aterro nessa região onde são maiores as solicitações.

A **Figura 07** exemplifica o sistema de impermeabilização do fundo das trincheiras.

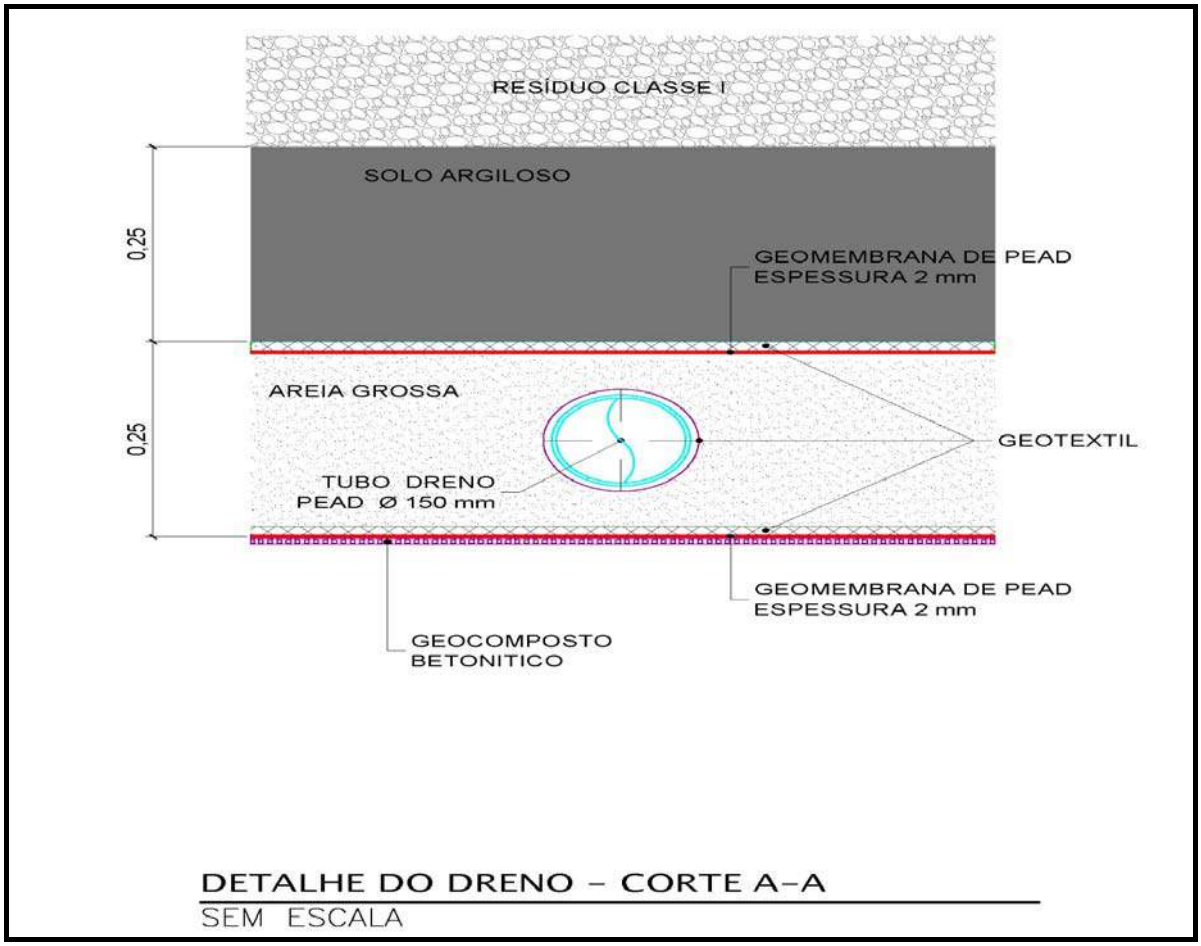


Figura 07: Detalhe do sistema de impermeabilização do fundo das trincheiras

Nos taludes internos das trincheiras, o sistema de impermeabilização será adaptado à inclinação dos taludes, e assim difere do fundo sem prejuízo de sua eficácia, **Figura 08.**

TÁXONS	SECA				CHUVA			
	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4
Scenedesmus sp1	*							
Scenedesmus sp2	*							
Euglenophyceae								
Euglena sp1	*		*					
Euglena sp2			*					
Trachelomonas cf. *verrucosa*		*	*					
Trachelomonas sp1		*				*		
Trachelomonas volvocina	*							
Oedogoniophyceae								
Oedogonium sp1	*				*			
Oedogonium sp2	*			*				*
Oedogonium sp3								*
Dinophyceae								
Gymnodinium sp1			*					

Quadro 57: Dados quantitativos dos táxons identificados referentes à campanha do período chuvoso.

Táxons	P1	P2	P3	P4
Bacillariophyceae				
Bacillariophyceae n.i. sp1		4		
Encyonema sp1		21	22	29
Encyonema sp2		14	16	
Encyonema sp3			1	
Encyonopsis sp1				23
Gomphonema gracile	6	11	43	37
Gomphonema lagenula		3	17	
Gomphonema sp1	14	43	1	
Gomphonema sp2		14	19	4
Eunotia sp1	37			
Eunotia sp2				14
Eunotia sp3			7	25
Frustulia sp1		39		
Navicula sp1	11	19	15	
Navicula sp2		28	74	
Navicula sp3		13		
Nitzchia sp1	45			
Pinnularia sp1	62			
Pinnularia sp2				27
Stenopterobia cf. *curvula* (sp1)	143	17		
Fragilariophyceae				
Ulnaria sp1	27	59	26	
Zygnemaphyceae				
Actinotaenium sp1	19	21	15	
Actinotaenium sp2	12			
Actinotaenium sp3	6			
Actinotaenium sp4				17
Actinotaenium sp5				8
Actinotaenium sp6				4
Actinotaenium sp7				1
Closterium sp1	43			
Closterium sp2	39			12
Closterium sp3		17		
Cosmarium sp1	1			
Cosmarium sp2	7			1
Cosmarium sp3	11			16
Cosmarium sp4	3			
Cosmarium sp5				6
Cosmarium sp6				8
Gonatozygon sp1	7			86
Gonatozygon sp2	98			
Hyalotheca sp1			139	
Micrasterias sp1				6

Táxons	P1	P2	P3	P4
Octacanthium sp1				3
Pleurotaenium sp1	12			
Spirogyra sp1				165
Spirogyra sp2				54
Staurastrum sp1	91			
Staurastrum sp2	43			
Staurastrum sp3	67			
Staurastrum sp4				29
Cyanophyceaae				
Chroococcus aphanocapsoides	65		23	
Chroococcus sp1		41		
Konvophoron sp1				9
Merismopedia sp1	34			
Phormidium sp1	12			
Pseudanabaena catenata				17
Pseudanabaena sp1	32	63		
Spirulina sp1			25	
Chlorophyceae				
Monoraphidium arcuatum	7			
Monoraphidium contortum		16		
Chlorophyceae n.i. sp1		1		
Euglenophyceae				
Trachelomonas sp1		3		
Oedogoniophyceae				
Oedogonium sp2				119
Oedogonium sp3				59

5.2.3.2. COMUNIDADE ZOOBENTÔNICA

As comunidades de macroinvertebrados bentônicos têm sido frequentemente utilizadas na avaliação de impactos ambientais e monitoramento biológico. Esta comunidade é formada por organismos que habitam o fundo de ecossistemas aquáticos durante pelo menos parte de seu ciclo de vida e estão associados aos mais diversos tipos de substratos, tanto orgânicos (folhiço, macrófitas aquáticas), quanto inorgânicos (cascalho, areia, rochas, etc.) (Rosenberg & Resh 1993). Em águas continentais são dominadas por insetos aquáticos, com grande diversidade em rios e riachos. As ordens Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera, Diptera e Odonata constituem a maior porcentagem da biomassa. Outros grupos importantes que constituem os macroinvertebrados são os moluscos, anelídeos e crustáceos (Tundisi & Matsumura-tundisi 2008). Os insetos aquáticos apresentam um arranjo comportamental complexo que lhes conferem grande vantagem adaptativa a ocuparem esses ecossistemas. Dentre suas habilidades, destaca-se sua capacidade de enterrarem-se no leito ou rastejarem-se nos espaços intersticiais dos substratos (areias, seixos e folhas depositadas nos rios) e as suas adaptações respiratórias que facilitam a recolonização dos diferentes micro-habitats após a passagem de algum evento catastrófico, em especial, após as enxurradas (Kikuchi & Uieda 1998).

Foram selecionados 4 pontos de amostragem para análise dos bentos, sendo novamente apresentado o **Quadro 58** (ver metodologia), contendo a localização geográfica e referência

da nomenclatura dos pontos, P1 a P4, os quais serão citados nesse diagnóstico. Vale ressaltar que nestes pontos foram estudados conjuntamente as algas do perifiton, peixes e verificada a existência de bancos de macrófitas. A região de influência do estudo contém poucas drenagens sendo que todas são de ordens inferiores, estando entre a 1ª e 3ª ordens.

Quadro 58: Pontos de coleta dos organismos aquáticos na área de influência empreendimento.

NOME	COORDENADAS	AFLUENTE	SUB-BACIA	ORG. AQUÁTICOS E QUALIDADE DA ÁGUA
Represa Drenagem S/N1	22k 0735952 / 8186278	Córr. Piracanjuba	rio Piracanjuba	P1
Drenagem S/N1	22k 0736121 / 8186031	Córr. Piracanjuba	rio Piracanjuba	P2
Drenagem S/N3	22k 0736372 / 8185626	Córr. Piracanjuba	rio Piracanjuba	P3
Represa Drenagem S/N3	22k 0735819 / 8188628	Córr. Da Serragem	rio Corumbá	P4

Legenda: [1] - Sistema de coordenadas UTM, Fuso 22K, DATUM SAD 69.

Os pontos 1 e 4 estão localizados em represas as quais são compreendidas como ambiente lêntico. As represas apresentam pouca vegetação marginal, o que lhes proporciona elevada intensidade luminosa. Durante os trabalhos não foram encontrados bancos de macrófitas nestes locais. Os demais pontos podem ser caracterizados como ambientes lóticos, sendo drenagens de ordens mais baixas e apresentam características muito similares quanto a largura, profundidade e cobertura vegetal. São ambientes muito rasos e com largura aproximadamente de 1 a 2,5 metros, e no geral apresentam uma acentuada vegetação ripária, formando dossel em alguns pontos. Aparentemente os locais não recebem influência das áreas urbanas ou industriais, no entanto, sofrem influências diretas devido a exploração da região por agronegócios.

O objetivo deste estudo foi verificar a estrutura e composição da comunidade de invertebrados bentônicos antes da implantação do empreendimento, para avaliação e proposição das medidas necessárias para mitigar ou evitar alterações da qualidade da água e na composição dos sedimentos dos locais avaliados em função da implantação deste empreendimento.

Foram registrados 16 táxons da comunidade bentônica considerando as duas amostragens realizadas da área de implantação da futura central de resíduos, sendo 10 táxons em agosto de 2015 e 10 em janeiro de 2016 (**Quadro 59**). Dentre esses 62% são insetos, que se destacam no ecossistema aquático em diversidade e abundância. Sua distribuição está relacionada às características morfométricas e físicas do habitat, à disponibilidade de recursos alimentares e ao hábito de espécies (Merrit & Cummins 1996).

Considerando importantes ordens bioindicadoras de boa qualidade da água, tais como Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera, foi verificada uma baixa diversidade nas duas

amostragens realizadas, sendo identificados apenas alguns gêneros das ordens Trichoptera e Ephemeroptera. Indivíduos de Plecoptera não foram identificados neste estudo (**Quadro 59**).

De maneira geral foi registrada uma baixa diversidade da comunidade bentônica nos locais avaliados, refletindo possivelmente o intenso uso do solo da região em função do uso de agrotóxicos nas plantações de tomate. Estudos demonstram que locais que apresentam atividades agrícolas no entorno, tendem a apresentar uma comunidade bentônica mais pobre (Leite 2010).

Ao contrário do normalmente observado, no período chuvoso foi registrada uma comunidade bentônica mais rica, apesar de ainda muito baixa quando comparada à ambientes que apresentam condições prístinas. Neste período geralmente ocorre a diminuição da densidade e da riqueza taxonômica, seja pelo soterramento da comunidade, pela alteração da qualidade da água e/ou pelo aumento do volume do corpo aquático com consequente carreamento.

Considerando todos os locais avaliados, o ponto 2 apresentou a maior riqueza de táxons, sendo registrado nesse local gêneros da ordem Trichoptera nos dois meses avaliados. De maneira geral, apenas nos pontos 1 e 2 foram identificados gêneros de ordens mais sensíveis, demonstrando melhor qualidade da água que os demais. Apesar desse registro, com a continuidade dos estudos poderão ser registrados novos táxons uma vez que a comunidade é influenciada por vários fatores, principalmente o tipo de substrato. A ausência de táxons sensíveis muitas vezes não indica que o ambiente se encontra impactado. Considerando os resultados da análise da água realizada em janeiro de 2016, apenas no ponto 3 foi identificada alta densidade de coliformes termotolerantes, o que possivelmente influenciou na baixa riqueza taxonômica (2 táxons; **Figura 214** e verificar resultados das análises físico químicas e microbiológicas). Em ambientes lóticos, podemos interpretar sua variabilidade de acordo com as dimensões longitudinal, vertical, lateral e temporal (Ward 1989). Os organismos aquáticos, sobretudo os macroinvertebrados, que vivem em ligação íntima com substrato, respondem a esta variabilidade. Variações quanto à sazonalidade, relações de entrada de energia, presença de microhabitats diversos e padrões de diversidade de organismos podem ocorrer em ambientes lóticos de diferentes dimensões (Vannote et al. 1980).

Paralelamente à maior riqueza observada no ponto 2, nesse local também foi registrado o maior índice de diversidade, considerando os dois meses avaliados.

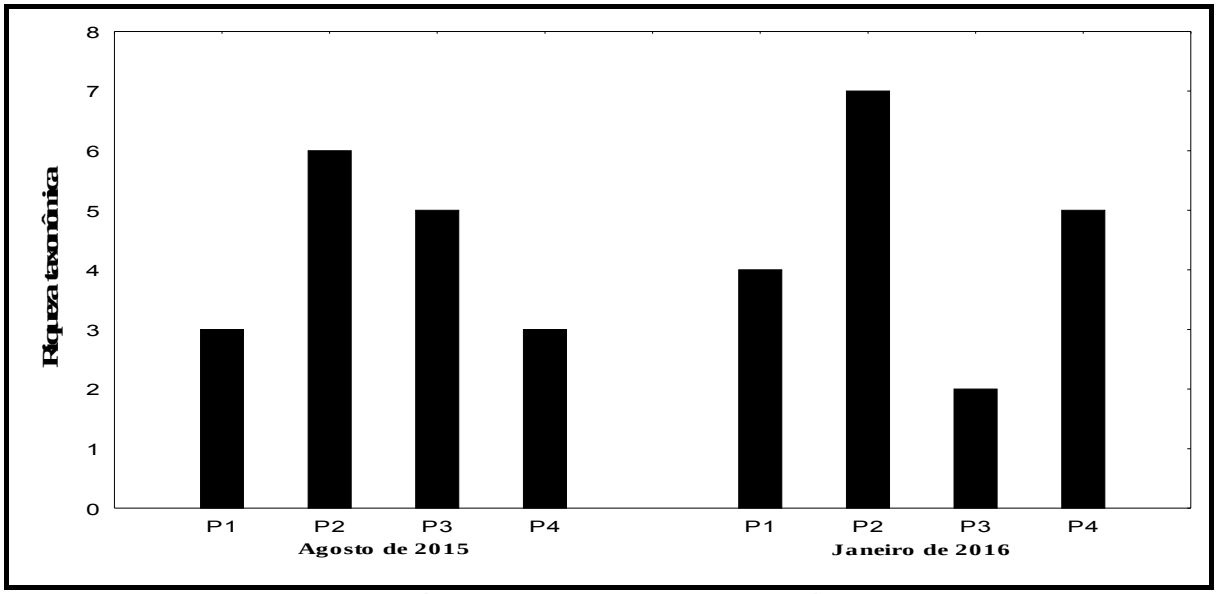


Figura 214: . Riqueza taxonômica registrada na área de influência do empreendimento.

O gênero *Leptohyphes* foi registrado apenas no ponto 1 em janeiro de 2016 (**Quadro 59** e **Figura 215**). Segundo Cavallaro et al. (2010) a família Leptohyphidae é bem representativa da ordem Ephemeroptera em riachos neotropicais, com um grande número de espécies, podendo ocupar uma grande variedade de hábitats, porém, correntezas muito fortes parecem dificultar a colonização destes gêneros (Da-Silva et al. 2010) reduzindo sua presença em períodos de maior precipitação. Neste estudo, esse gênero foi registrado em baixa densidade e em janeiro, período chuvoso, ao contrário do normalmente observado. Esse ponto apresenta substrato formado por folhiço e macroalgas, o que aumenta a heterogeneidade do ambiente, favorecendo o aparecimento de alguns táxons.



Figura 215: *Leptohyphes* sp. (Ephemeroptera família Leptohyphidae) – registrado no ponto 1 em janeiro de 2016.

Os maiores valores de abundância total foram registrados no ponto 4 nas duas amostragens realizadas, em função das altas densidades de Chironomidae (Diptera), Oligochaeta (Annelida) e Ostracoda (Microcrustacea). Em função da alta densidade desses táxons, nesse local foi identificada baixa equitabilidade demonstrando assim um desequilíbrio neste local. Além disso, nesse local foram identificados apenas táxons mais resistentes, refletindo assim o uso do solo do entorno (**Figuras 214 e 215** e **Quadro 59**). Kempton (1979) observou que a distribuição de abundância de espécies é frequentemente uma medida mais sensível de distúrbio ambiental do que a riqueza de espécies somente. É importante mencionar que esse local é de 1ª ordem, com alta percentagem de sombreamento e substrato formado por folhiço, cascalho e areia, o que teoricamente favoreceria uma comunidade melhor estruturada. Esse fato não ocorreu, possivelmente em função da influência do uso do solo do entorno na qualidade da água.

Em função do período chuvoso, em janeiro de 2015, foi observada uma redução da abundância total em quase todos os locais avaliados. Kikuchi & Uieda (1998), estudando a comunidade de macroinvertebrados do córrego Itaúna, encontraram menor porcentagem de organismos na estação chuvosa, atribuindo este fato ao aumento da pluviosidade e arraste dos organismos. Huamantinco & Nessimian (1999) também reportaram maior número de larvas no inverno (período seco), o que poderia estar relacionado à estabilidade ambiental.

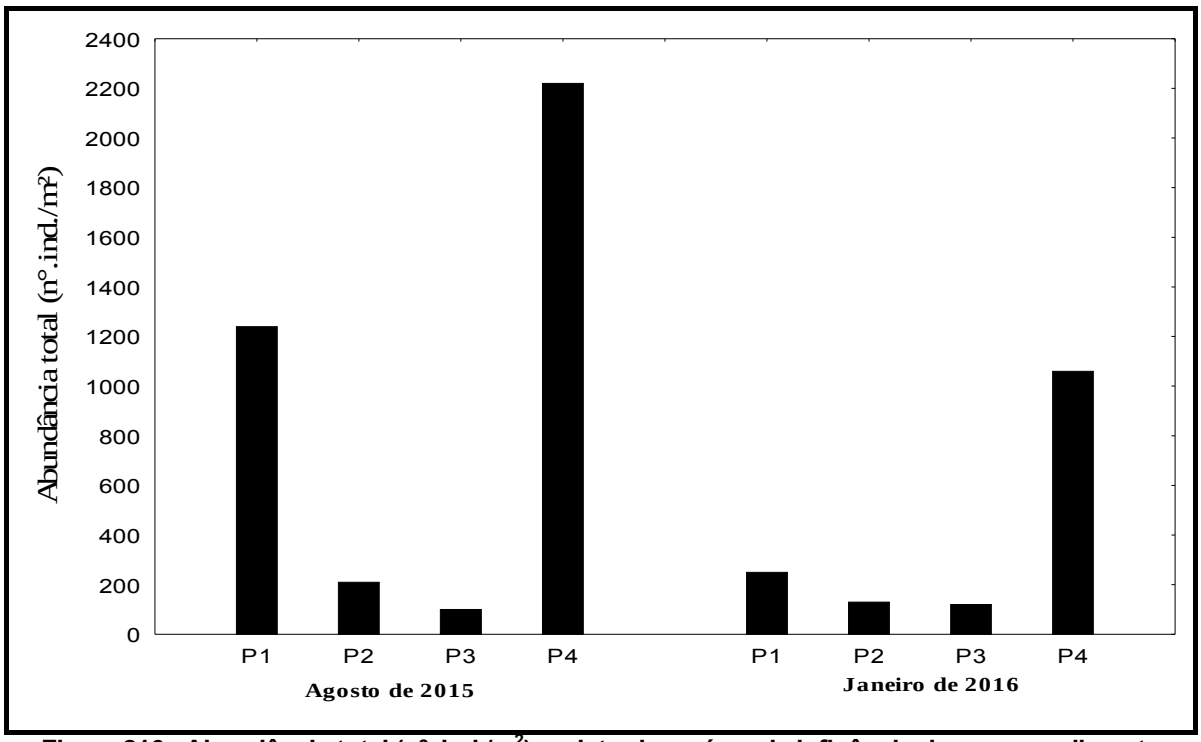


Figura 216: Abundância total (nº. ind./m²) registrada na área de influência do empreendimento

Considerando as duas campanhas avaliadas, Chironomidae apresentou a maior frequência, sendo registrado em todos os locais avaliados, seguido por Oligochaeta (Annelida) e Elmidae (Coleoptera). Com relação à abundância média, Chironomidae, Ostracoda e Oligochaeta apresentaram os maiores valores, sendo os demais registrados em baixa densidade (**Figuras 218 e 219**).

Chironomidae (Diptera, Nematocera; **Figura 217**) compõe um importante grupo ecológico de insetos aquáticos e representam a mais abundante família de invertebrados bentônicos, tanto quantitativamente quanto qualitativamente na maioria dos ecossistemas de água doce (Epler 2001). Entre os colonizadores, geralmente a família Chironomidae é dominante, já que suas características eurióicas, somadas ao seu comportamento de dispersão pela deriva, conferem a ela a condição de pioneirismo. Além disso, são extremamente tolerantes as baixas concentrações de oxigênio.



Figura 217: Chironomidae (Diptera)

Elmidae (Coleoptera) também sempre esteve frequente durante as campanhas de monitoramento, nos dois períodos. Esse táxon não apresenta preferência por tipo de substrato e sempre é registrado nos dois períodos, sendo sensível apenas para locais que apresentam poluição orgânica, o que não é o caso dos locais avaliados.

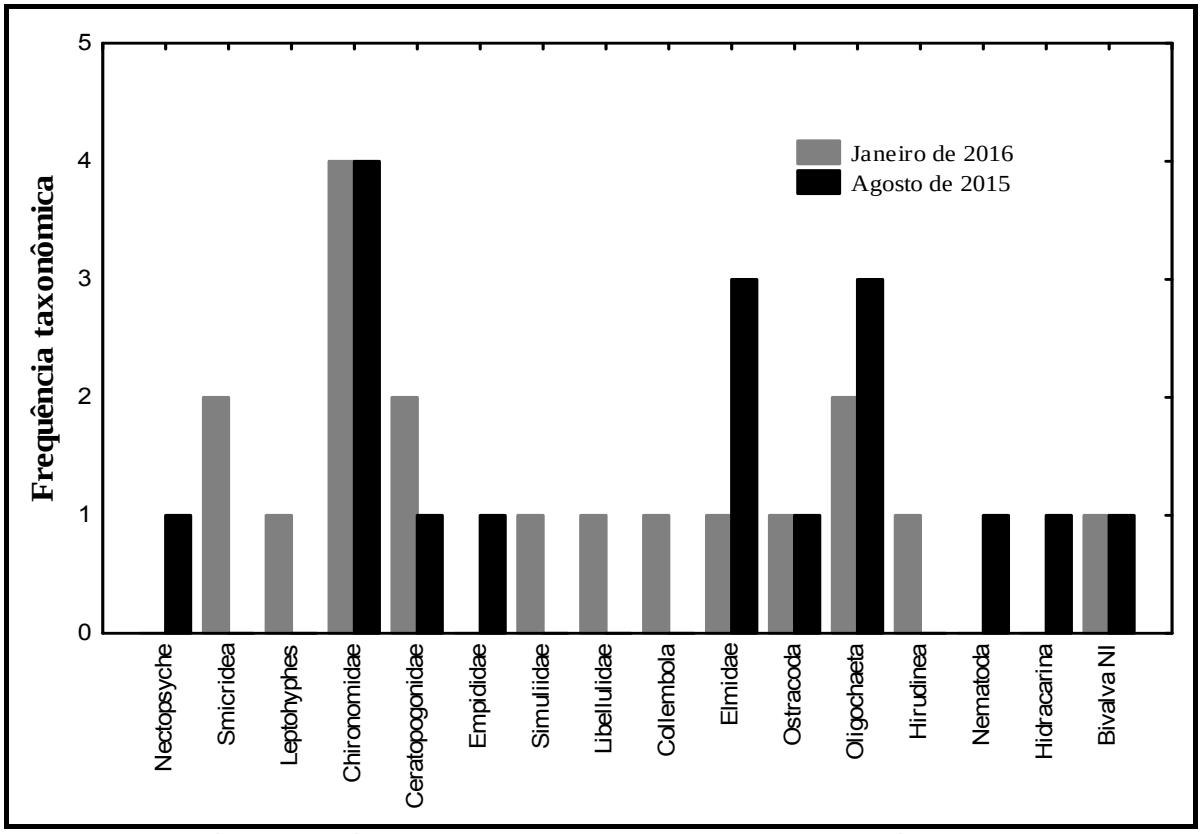


Figura 218: Frequência taxonômica dos táxons registrados na área de influência do empreendimento

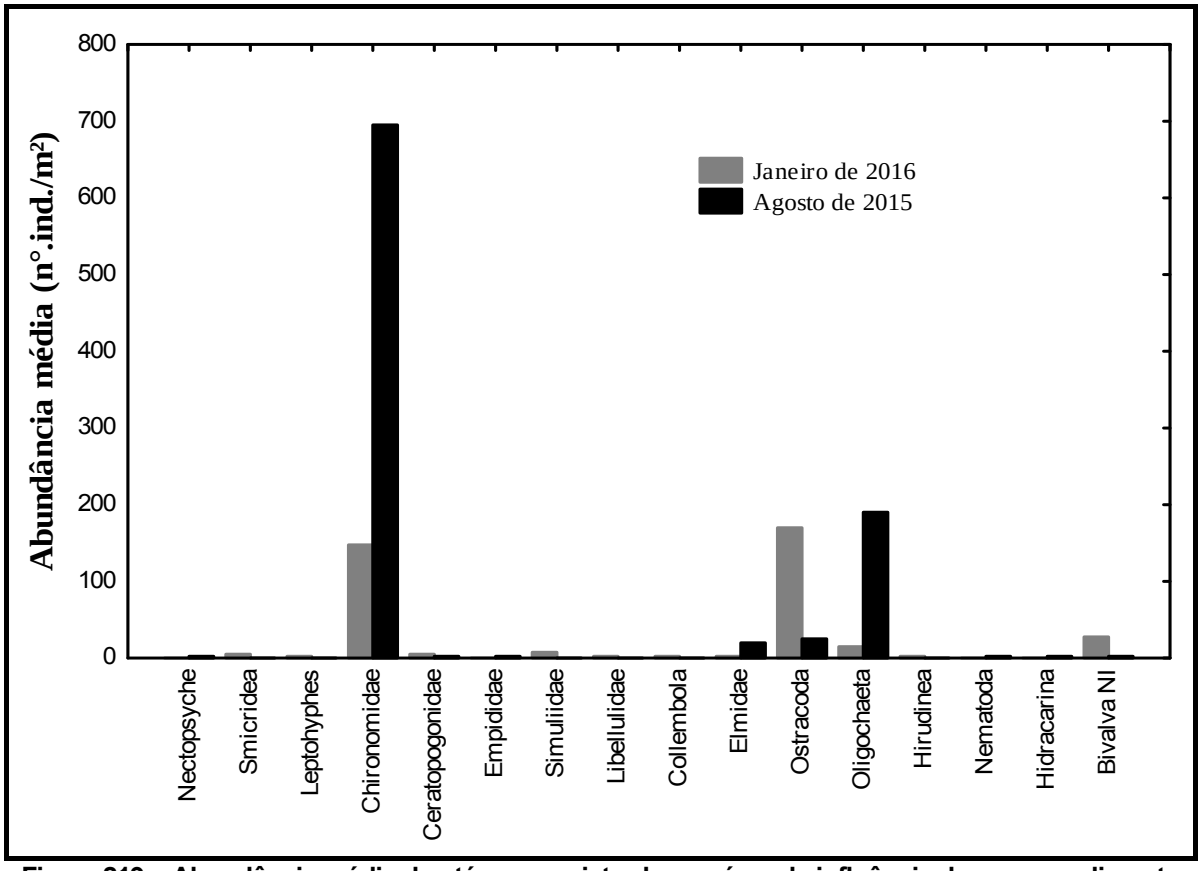


Figura 219: Abundância média dos táxons registrados na área de influência do empreendimento

De acordo com a curva de acumulação de espécies a assíntota não foi atingida. Esse resultado já era esperado, uma vez que foram realizadas apenas duas amostragens em diferentes períodos. Essa análise será importante a longo prazo, tendo em vista que o aparecimento de novas espécies poderia caracterizar um ambiente melhor estruturado, fato não observado neste momento (**Figura 220**).

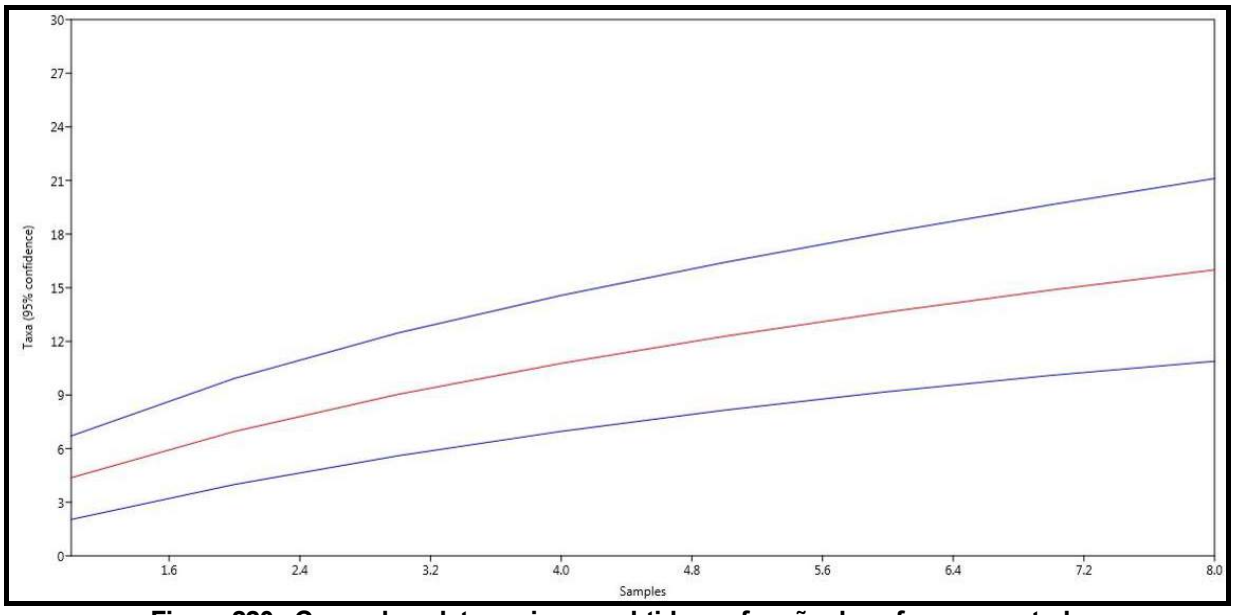


Figura 220: Curva do coletor – riqueza obtida em função do esforço amostral

A partir da DCA foi possível verificar que as espécies mais abundantes, tais como Chironomidae e Oligochaeta foram registradas na maioria dos locais avaliados, não sendo verificada diferença significativa entre a seca e chuva, embora registrada redução da abundância nesses meses avaliados (**Figura 221**).

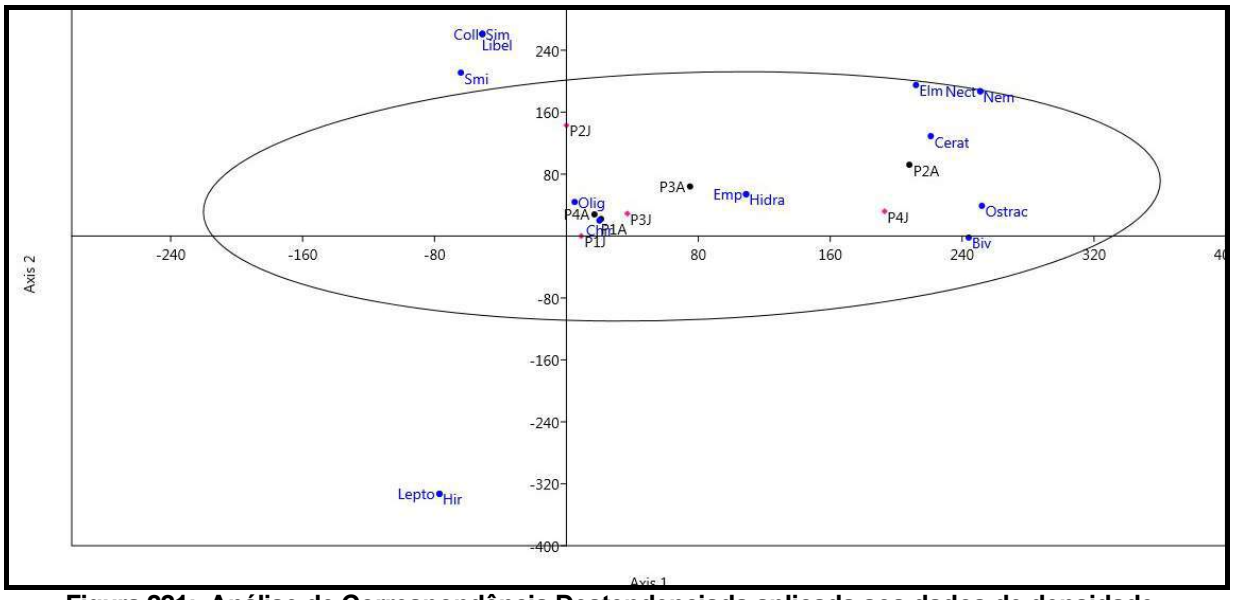


Figura 221: Análise de Correspondência Destendenciada aplicada aos dados de densidade

Quadro 59: Comunidade bentônica registrada para área de influência da Soma Ambiental, município de Gameleira de Goiás – GO. Agosto de 2015 e Janeiro de 2016.

TÁXONS		Agosto de 2015				Janeiro de 2016			
		P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4
Trichoptera	*Nectopsyche*	0	10	0	0	0	0	0	0
	Smicridea	0	0	0	0	10	10	0	0
Ephemeroptera	*Leptohyphes*	0	0	0	0	10	0	0	0
Diptera	Chironomidae	1120	30	50	1580	220	50	110	210
	Ceratopogonidae	0	10	0	0	0	0	10	10
	Empididae	0	0	10	0	0	0	0	0
	Simuliidae	0	0	0	0	0	30	0	0
Odonata	Libellulidae	0	0	0	0	0	10	0	0
Collembola	Collembola	0	0	0	0	0	10	0	0
Coleoptera	Elmidae	0	50	20	10	0	10	0	0
Microcrustacea	Ostracoda	0	100	0	0	0	0	0	680
Annelida	Oligochaeta	120	0	10	630	0	10	0	50
	Hirudinea	0	0	0	0	10	0	0	0
Nematoda	Nematoda	0	10	0	0	0	0	0	0
Aracnida	Hydracarina	0	0	10	0	0	0	0	0
Molusca	Bivalvia NI	10	0	0	0	0	0	0	110
Abundância Total		**1240**	**210**	**100**	**2220**	**250**	**130**	**120**	**1060**
Riqueza taxonômica		**3**	**6**	**5**	**3**	**4**	**7**	**2**	**5**
Índice de Diversidade de Shannon		**0,477**	**0,778**	**0,699**	**0,477**	**0,602**	**0,845**	**0,301**	**0,699**
Equitabilidade		**0,329**	**0,786**	**0,845**	**0,568**	**0,36**	**0,87**	**0,414**	**0,639**

De acordo com o BMWP, a qualidade da água foi classificada entre ruim e muito ruim nos dois meses avaliados. Como esse índice é realizado pela somatória de escores, quanto maior a quantidade de famílias, maior a pontuação, não levando em consideração a riqueza e a abundância dos gêneros registrados. Dessa forma, mesmo em decorrência da antropização do entorno, com um maior acúmulo de dados a riqueza deve aumentar e consequentemente o índice também (**Quadro 60**).

Quadro 60: Classificação da qualidade de acordo com o BMWP.

Mês	Pontos	BMWP	Qualidade da água
Agosto de 2015	**P1**	22	Ruim
	P2	27	Ruim
	P3	30	Ruim
	P4	19	Muito Ruim
Janeiro de 2016	**P1**	27	Ruim
	P2	44	Ruim
	P3	11	Muito Ruim
	P4	25	Ruim

De acordo com Callisto et al. (2004), quanto aos bioindicadores de qualidade, as mudanças que se sucedem na estrutura dessas comunidades variam de complexas e diversas com organismos próprios de águas limpas e, portanto, intolerantes à poluição, a simples e de baixa diversidade, com organismos capazes de viver em águas contaminadas, variando como reflexo direto dos efeitos da contaminação doméstica e industrial. São assim divididos em três grupos principais, existindo exceções dentro de cada grupo: organismos sensíveis ou intolerantes, organismos tolerantes e organismos resistentes (**Quadro 61**).

Do solo para o interior da trincheira, o sistema de impermeabilização dos taludes será assim composto:

- Solo natural limpo;
- Geocomposto betonítico;
- Geomembrana PEAD 2,0 mm;
- Geocomposto drenante;
- Geomembrana PEAD 2,0 mm;
- Camada de proteção mecânica - Geotêxtil não tecido.

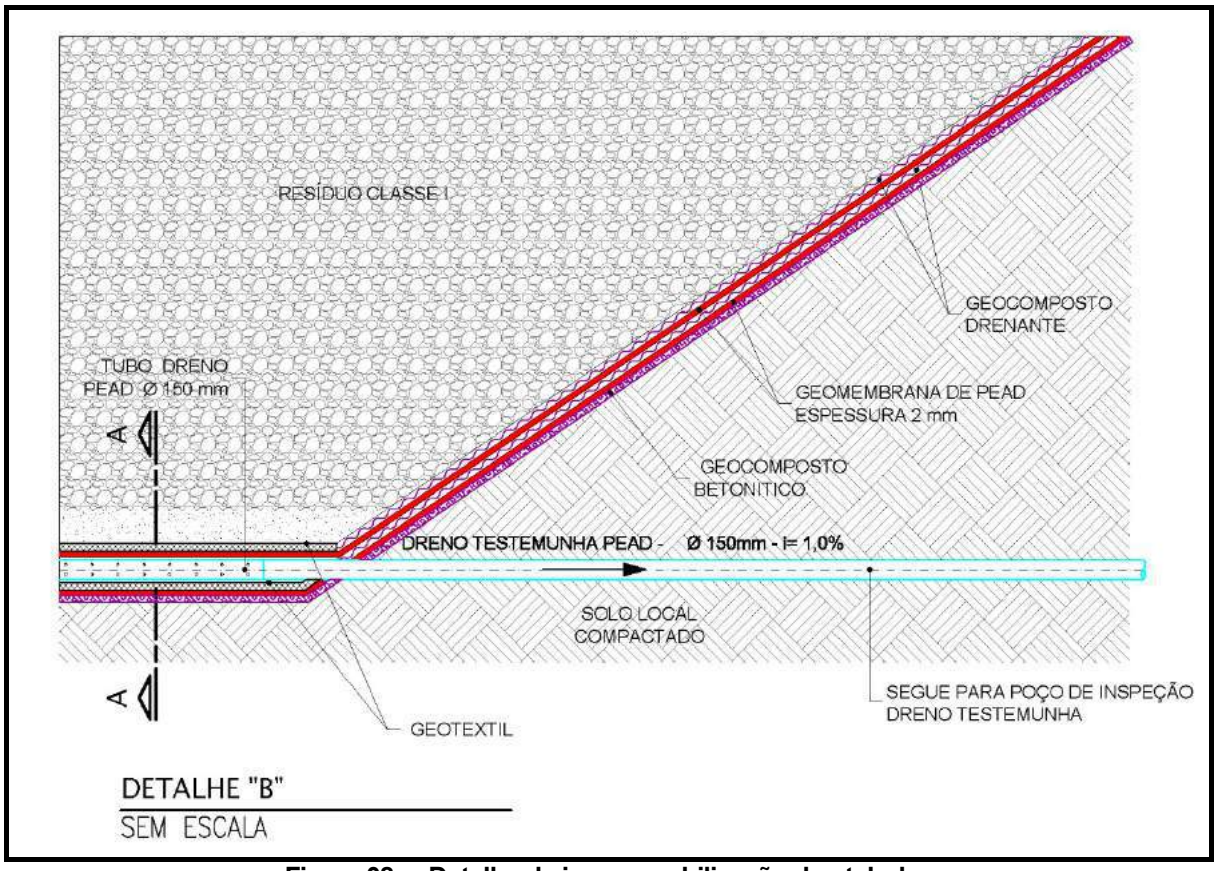


Figura 08: Detalhe da impermeabilização dos taludes

3.3.6.1.5. Drenagem de Líquidos Percolados

Todos os procedimentos que incluem a construção da trincheira e o aterramento de resíduos ocorrerão sob um galpão, portanto, em ambiente fechado, livre da ação das intempéries. Além disso, o recebimento de resíduos será criterioso no que se refere à sua composição e estado físico.

Estas premissas permitem afirmar que não é esperada a geração de líquidos decorrentes de reações químicas entre resíduos nem a exsudação de percolados em decorrência da presença de líquidos livres.

Considerando os dois meses avaliados, 66% dos táxons identificados são resistentes, 20% tolerantes e 13% sensíveis. Nesse contexto, foi identificado maior número de táxons resistentes e tolerantes do que intolerantes, o que indica problemas associados ao uso do solo, associado ao tipo de substrato, entre outros fatores.

Quadro 61: Classificação dos Táxons quanto sua bioindicação a tolerância dos ambientes segundo Callisto et al. (2004).

Mês/Pontos	Agosto de 2015				Janeiro de 2016			
	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4
Somatória Intolerantes	0	1	0	0	2	1	0	0
Somatória Tolerantes	0	1	1	1	0	3	0	0
Somatória Resistentes	2	3	3	2	2	3	2	3

Os locais avaliados na área de influência da Unidade de Tratmento e Valorização de Resíduos apresentaram uma comunidade bentônica com baixa diversidade, formada por 60% dos táxons resistentes. Chironomidae e Oligochaeta foram os táxons que apresentaram maior frequência e densidade, e são táxons mais resistentes e comuns a todos os tipos de ambientes aquáticos. Dentre os locais avaliados o ponto 1 apresentou as melhores condições, com registro de *Leptohyphes* (Ephemeroptera) que apresenta maior sensibilidade, embora em baixa densidade. De maneira geral, a baixa diversidade possivelmente está associada ao intenso uso do solo (plantações de tomate) e ao tipo de substrato dos locais avaliados. O ponto 4 demonstrou ser o mais impactado dentre os avaliados, em função da baixa equitabilidade identificada nos dois meses avaliados.

5.2.3.3. PEIXES

Segundo a Agência Nacional de Águas – ANA, o Brasil compreende 12 regiões hidrográficas. De acordo com a resolução Nº 32, de 15 de outubro de 2003 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos, considera-se como região hidrográfica o espaço territorial brasileiro compreendido por uma bacia, grupo de bacias ou sub-bacias hidrográficas contíguas com características naturais, sociais e econômicas homogêneas ou similares, com vistas a orientar o planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos.

A Região Hidrográfica do Paraná, com algo em torno de 30% da população nacional, apresenta o maior desenvolvimento econômico do País. É a segunda maior bacia hidrográfica brasileira em área de drenagem, com uma área de 879.860 Km², menor apenas que a bacia Amazônica. Abrange os estados de São Paulo, Paraná, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Goiás, Santa Catarina e Distrito Federal. Anteriormente dividida em duas regiões de composições de ictiofauna distintas (alto Paraná e médio/baixo Paraná), a construção da barragem de Itaipu e consequente supressão do complexo de Sete Quedas

(barreira geográfica à fauna das porções inferiores deste rio), proporcionou a ocupação destes ambientes por espécies de origem alóctona às porções de cabeceira da bacia.

O sistema hidrológico do rio Paraná é o maior contribuinte para a formação da bacia do rio da Prata e, principalmente, devido à enorme heterogeneidade de ambientes encontrados em toda sua extensão como nas corredeiras do alto Paraná, nas planícies de inundação do rio Paraguai, do cerrado brasileiro aos *chacos* do Paraguai, entre outros ambientes, compreende uma grande diversidade de peixes com as mais variadas estratégias alimentares, reprodutivas e de uso de habitat que ocasionam elevada riqueza de organismos e espécies. Apenas para o alto Paraná podiam ser encontradas 310 espécies de peixes de água doce compreendidas em 38 famílias no ano de 2007 (Langeani et al. 2007).

A Bacia do Alto Rio Paraná corresponde à porção à montante do Salto de Sete Quedas (região atualmente inundada pelo reservatório de Itaipu), incluindo grandes tributários como os rios Paranapanema, Paranaíba, Grande e Tietê (Britski & Langeani 1988; Castro et al. 2003; Langeani et al. 2007). A bacia compreende boa parte da porção hidrográfica do Estado de Goiás, sendo localmente representada pelo rio Paranaíba. Este compreende uma das maiores drenagens do Alto Rio Paraná e tem 1.170 km de extensão, com sua nascente mais distante localizada no município de Rio Paranaíba, Minas Gerais. O encontro deste com o rio Grande forma o rio Paraná. Os principais afluentes do rio Paranaíba são: à margem direita (GO) - São Marcos (MG-GO), Corumbá, Meia Ponte, dos Bois, Claro, Verde e Aporé (GO-MS); margem esquerda (MG) - Araguari, Tijuco e da Prata.

O Brasil encontra-se em posição privilegiada em relação ao tamanho do seu patrimônio de espécies de peixes, em comparação com todos os outros países. A diversidade de peixes de água doce estimada para o país compreende em torno de 5 mil espécies. Além disso, esta riqueza de espécies é composta por grupos de grande importância como as arraias de água doce (família Potamotrygonidae, exclusiva da América do Sul), a pirambóia (família Lepidosirenidae) que pertence ao grupo de “peixes pulmonados” (Dipnoi) mais próximos filogeneticamente dos tetrápodos, e os grandes bagres migradores da família Pimelodidae importantes por seu valor comercial de pesca (Vari & Malabarba 1998).

Um aspecto significativo desta diversidade é o déficit de informação acerca da maioria dos grupos taxonômicos. Apenas no período de 2001 a 2005, o mais produtivo da história da ictiologia brasileira, foram descritas 267 espécies de peixes de água doce. Estes aumentos repentinos no conhecimento acerca da diversidade de espécies levaram especialistas a se debruçarem sobre novas estimativas de espécies a serem inventariadas, abandonando a

visão de Böhlke et al. (1978) que vislumbrava que 30 a 40% dos peixes de água doce ainda não haviam sido descritas, e adotando perspectivas mais cautelosas, em vista dos aumentos de 50 a 300% do número de espécies em grupos que foram mais detalhadamente estudados nos últimos anos (Buckup et al. 2007).

Ainda, grande parte da diversidade de ictiofauna descrita no país é conhecida apenas pelos espécimes-tipo utilizados em suas descrições e carecem de informações a respeito das bacias hidrográficas nas quais ocorrem, suas características e história natural. Desta forma, análises de comunidades de peixes devem sempre considerar o vão de conhecimento taxonômico existente para este grupo considerado “megadiverso” no Brasil (Buckup et al. 2007).

Diversos autores têm destacado a enorme diversidade de espécies endêmicas das regiões dos altos rios Paraná e Tocantins, que ainda hoje tem novos grupos de peixes descritos constantemente, como foi o caso do novo gênero Rhinolekos de bagres loricarídeos do rio Paranaíba conhecido apenas em 2011 (Martins et al. 2011), e os crenuquídeos *Characidium heirmostigmata* e *C. xanthopterum*, este último endêmico da região de divisores de águas destes dois sistemas hídricos, ambos descritos para o conhecimento da Ciência apenas em 2008 (Graça & Pavanelli 2008; Silveira et al. 2008).

Esta diversidade chega a sugerir aos ictiólogos o extremo de considerar esta região de cabeceiras como abrigo de uma fauna distinta do resto dos sistemas hidrológicos que a compreendem (Pavanelli & Britski 1999, Langeani et al. 2007), tamanha a importância dos peixes que ocorrem exclusivamente nesta região na composição de suas ictiofaunas. O elevado endemismo das espécies de peixes do alto Paraná, combinado com as distribuições geográficas diminutas ocupadas pelas mesmas e o incremento das perturbações antrópicas na região, que corresponde ao eixo Goiânia-Brasília e à fronteira agrícola do sul do estado de Goiás, teoricamente deveriam causar a inclusão de diversas destas espécies nas listas de suscetíveis à extinção.

A área de estudo, sob influência do empreendimento em questão, abrange parte do município de Gameleira de Goiás – GO, próxima à divisa territorial com o município de Silvânia ao sul e Anápolis a oeste. Esta região é drenada pela bacia hidrográfica do rio Paranaíba. Dentro da bacia do rio Paranaíba, de acordo com a ANA – Agência Nacional de Águas, a região de estudo está inserida na Unidade Hidrográfica Regional do Alto Meia Ponte.

Nesta unidade regional, as drenagens mais expressivas para o estudo são cursos de pequena ordem (1ª e 2ª) que desaguam no rio Piracanjuba ao sul, e ao norte, coexistem também drenagens de pequena ordem que desaguam no rio Corumbá. O rio Piracanjuba é

afluente do rio Corumbá na divisa municipal entre Pires do Rio e Urutaí. Já este último é tributário direto do rio Paranaíba pela margem direita.

Apesar de a ANA incluir toda esta região de estudo na regional do Alto Meia Ponte, a área de influência direta do empreendimento está drenada pela sub-bacia do rio Piracanjuba. Considerando a área de influência indireta, a sub-bacia do rio Corumbá também é contemplada. Os cursos d'água em questão se encontram em suas porções de cabeceira. Por esta característica e pelos locais serem de cursos com pouco volume d'água é esperado o encontro de uma ictiofauna menos diversa, de pequeno porte, e às vezes pouco relacionada em estudos científicos.

Considerando dados secundários na bacia do rio Paranaíba, Fialho et al. (2007) - Fish assemblage structure in tributaries of the Meia Ponte River, Goiás, Brazil, estudaram 31 pontos na bacia do rio Meia Ponte replicados em duas campanhas, sendo uma em março e outra em agosto de 2001, e relataram a riqueza total de 59 espécies distribuídas em cinco ordens, dezenove famílias e 3.595 espécimes coletadas. Vale destacar que das 59 espécies relacionadas no estudo de Fialho et al. (2007), 35% (n=21) foram identificadas até o nível de gênero. Nenhum dos 31 pontos do estudo acima contemplou as sub-bacias que drenam a área do empreendimento em questão. Este dado secundário (Fialho et al. 2007) será comparado ao resultado encontrado neste levantamento do EIA/RIMA por estar localizado na mesma região hidrográfica e com alguns pontos de amostragem geograficamente próximos aos avaliados para o licenciamento deste empreendimento.

Considerando toda a riqueza de peixes diagnosticada primariamente nos 7 pontos avaliados em duas campanhas (Agosto de 2015 – seca; Janeiro de 2016 – chuva) para este EIA/RIMA chegou-se ao reconhecimento de 19 espécies da ictiofauna (**Quadro 62**), o que representa 32,20% da riqueza de peixes inventariada por Fialho et al. (2007) a partir da análise de 31 pontos amostrais, também em duas campanhas. Vale destacar que este estudo do EIA/RIMA estudou apenas cursos d'água de ordens inferiores (menor ou igual a 3ª, pois eram os que estavam inseridos e drenam a área de influência), não havendo a possibilidade de encontro de um ictiofauna de maior porte, restringindo assim a riqueza a ser diagnosticada.

Quadro 62: Lista de peixes registrados para área de influência da Soma Ambiental, município de Gameleira de Goiás – GO. Agosto de 2015 e Janeiro de 2016.

IDENTIFICAÇÃO TAXONÔMICA	NOME COMUM	P1		P2		P3		P4		P5		P6		P7		ALIMENT.	REPRO.	C.P.	HÁBITO	ORIG.
		SC	CH	SC	CH	SC	CH	SC	CH	SC	CH	SC	CH	SC	CH					
Ordem Cyprinodontiformes																				
Família Poecilidae																				
Poecillia reticulata Peters, 1859	Barrigudinho			62	50			110	51		6			25	22	Invertívoro	FI	<15cm	NE	ALO
Ordem Characiformes																				
Família Characidae																				
Astyanax aff. *paranae* Eigenmann, 1914	Lambari				1					9	9					Invertívoro	NMLD	<15cm	NB	AUT
Astyanax altiparanae Garutti & Britski, 2000	Lambari							20	11			2	3	4	4	Onívoro	NMLD	<15cm	NB	AUT
Astyanax fasciatus (Cuvier, 1819)	Lambari	1	3	8	3	1	12	5	4	4		12	7	16	19	Onívoro	NMLD	<15cm	NB	AUT
Bryconamericus stramineus Eigenmann, 1908	Piaba				9											Invertívoro	NMLD	<15cm	NE	AUT
Piabina argentea Reinhardt, 1867	Piaba		2	26						2	1					Onívoro	NMLD	<15cm	NE	AUT
Família Crenuchidae																				
Characidium aff. *zebra* Eigenmann, 1909	Mocinha							3						7	6	Invertívoro	NMLD	<15cm	BE	AUT
Characidium gomesi Travassos, 1956	Mocinha				1											Invertívoro	NMLD	<15cm	BE	AUT
Família Erythrinidae																				
Hoplias malabaricus (Bloch, 1794)	Traíra				1	1	1					1				Carnívoro	CC	<45cm	NB	AUT
Ordem Siluriformes																				
Família Callichthydae																				
Aspidoras fuscoguttatus Nijssen & Isbrücker, 1976	Coridoras			3						7	4					Detritívoro	NMLD	<15cm	BE	AUT
Família Loricariidae																				
Hisonotus francirochai (Ihering, 1928)	Cascudo		2													Detritívoro	NMLD	<15cm	BE	AUT
Hypostomus regani (Ihering, 1905)	Cascudo	1														Detritívoro	CC	<30cm	BE	AUT

IDENTIFICAÇÃO TAXONÔMICA	NOME COMUM	P1		P2		P3		P4		P5		P6		P7		ALIMENT.	REPRO.	C.P.	HÁBITO	ORIG.
		SC	CH	SC	CH	SC	CH	SC	CH	SC	CH	SC	CH	SC	CH					
Família Heptapteridae																				
Cetopsorhamdia iheringi Schubart & Gomes, 1959	Bagrinho	1	2		1									1	2	Invertívoro	NMLD	<15cm	BE	AUT
Ordem Perciformes																				
Família Cichlidae																				
Cichlasoma paranaense Kullander, 1983	Cará	1			1	8	6					4	5			Carnívoro	CC	<15cm	BE	AUT
Laetacara araguaiae Ottoni & Costa, 2009	Cará			1												Invertívoro	CC	<15cm	BE	IND
Tilapia rendalli (Boulenger, 1897)	Tilápia								1						1	Onívoro	CC	<45cm	NB	EXO
Ordem Gymnotiformes																				
Família Gymnotidae																				
Gymnotus inaequilabiatus (Valenciennes, 1839)	Tuvira				3											Invertívoro	CC	<30cm	BE	ALO
Família Sternopygidae																				
Eigenmannia trilineata López & Castello, 1966	Tuvira	2														Invertívoro	CC	<30cm	BE	AUT
Ordem Synbranchiformes																				
Família Synbranchidae																				
Synbranchus marmoratus Bloch, 1795	Muçum													1	1	Carnívoro	NMLD	>45cm	BE	AUT
RIQUEZA	**19**	**5**	**4**	**5**	**9**	**3**	**3**	**4**	**4**	**4**	**4**	**4**	**3**	**6**	**7**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
ABUNDÂNCIA TOTAL	**604**	**6**	**9**	**100**	**70**	**10**	**19**	**138**	**67**	**22**	**20**	**19**	**15**	**54**	**55**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**

LEGENDA: REPROD. (Reprodução) – Não migradores de longa distância (NMLD), com cuidado parental (CC) e fecundação interna (FI). **C.P. (Comprimento Padrão Máximo)** – Menor do que 15cm (<15cm), entre 15 e 30 cm (<30cm), entre 30 e 45cm (<45cm) e maior do que 45cm (>45cm); **Hábito** – Bentônico (BE), Necto-bentônico (NB); Nectônico (NE). **ORIG. (Origem)** – Autóctonas (AUT); Alóctonas (ALO); Exóticas (EXO) (Segundo Langeani et al. 2007); Endêmico (END) (Segundo Buckup et al. 2007).

Neste EIA/RIMA, considerando as duas campanhas, foram capturados um total de 604 espécimes que representam 19 espécies, 16 gêneros, 11 famílias e 6 ordens de peixes, sendo que 42,11% (n=8) das espécies são da ordem Characiformes, 21,05% (n=4) são da ordem Siluriformes, 15,79% (n=3) são Perciformes, 10,53% (n=2) são Gymnotiformes, e 5,26% (n=1) está na ordem Cyprinodontiformes, assim como 1 espécie representa a ordem dos Synbranchiformes. Dentro deste conjunto, o padrão de riqueza taxonômica de elevada presença das ordens dos peixes Characiformes e Siluriformes, que é comum para a ictiofauna da região neotropical, foi observado também para a ictiocenose dos córregos analisados (**Figura 222**).

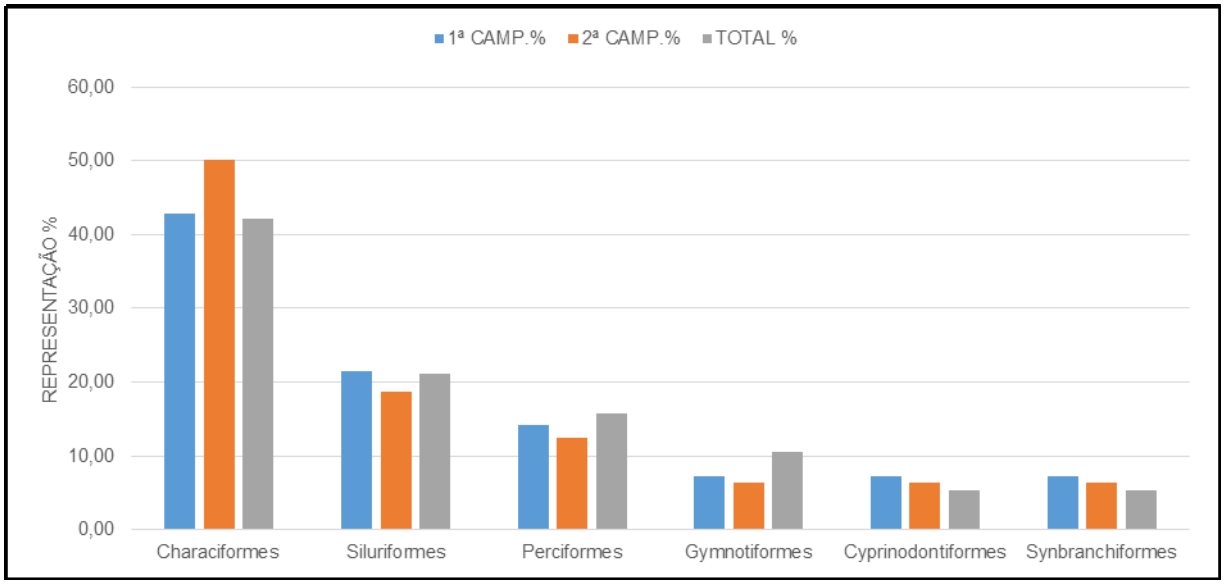


Figura 222: Riqueza de peixes amostrados de acordo com suas respectivas ordens nas duas campanhas. Agosto/15 e Janeiro/16.

A ordem Characiformes foi a mais representativa tanto na primeira campanha (N=6; 42,86%), individualmente, quanto na segunda campanha de amostragem (N=8; 50%), assim como no resultado geral (N=8; 42,11%), considerando as duas campanhas. Neste mesmo sentido, a ordem Siluriformes foi a segunda mais representativa considerando as campanhas individualmente e o resultado geral. Para o restante das ordens diagnosticadas também não houve variação hierárquica porcentual entre as campanhas individualmente e o resultado geral, sendo que, de acordo com o resultado total, a ordem Perciformes foi a terceira em importância, seguida, na sequência, das ordens Gymnotiformes, Cyprinodontiformes e Synbranchiformes. Este é um resultado relevante uma vez que demonstra um claro padrão de dominância e diversidade da ictiofauna residente considerando apenas os cursos avaliados.

A hierarquia da representatividade das três primeiras ordens encontradas neste estudo (Characiformes, Siluriformes e Perciformes), considerando as duas campanhas realizadas,

se configura no resultado esperado para as drenagens da bacia do Alto Rio Paraná, sendo que diversos trabalhos realizados nas drenagens específicas e drenagens limítrofes dizem que as ordens mais representativas são a dos Characiformes e Siluriformes, podendo, estas duas ordens, ser responsáveis por mais de 80% da ictiofauna encontrada em corpos d'água neotropicais (Shibatta & Cheida 2003; Miranda & Mazzoni 2003; Casatti 2005; Hoffmann et al. 2005; Araújo & Tejerina-Garro 2007; Fialho et al. 2007; Langeani et al. 2007; Melo et al. 2007; Smerman 2007).

Considerando dados bibliográficos próximos e na mesma unidade hidrográfica regional (Alto Meia Ponte – Bacia do Rio Paranaíba) em que está sendo realizado este estudo, Fialho et al. (2007) obtiveram a mesma representação percentual hierárquica das ordens de peixes encontrada neste EIA/RIMA (**Figura 223**). Destaca-se que Fialho et al. (2007) amostraram 31 pontos, em duas campanhas, de tributários do rio Meia Ponte, e para ordem Synbranchiformes não reconheceram nenhuma espécie. Com a realização deste EIA/RIMA foi possível reconhecer na região a espécie de muçum, *Synbranchus marmoratus*, que é representante da ordem Synbranchiformes. Esta não é uma espécie rara ou de difícil ocorrência para a bacia do rio Paranaíba como um todo, da qual o rio Meia Ponte, Piracanjuba e Corumbá fazem parte, porém se não empregadas as metodologias de coleta indicadas para esta espécie (jequis, rede de arrasto de tração manual e/ou pesca tradicional), torna-se de difícil captura.

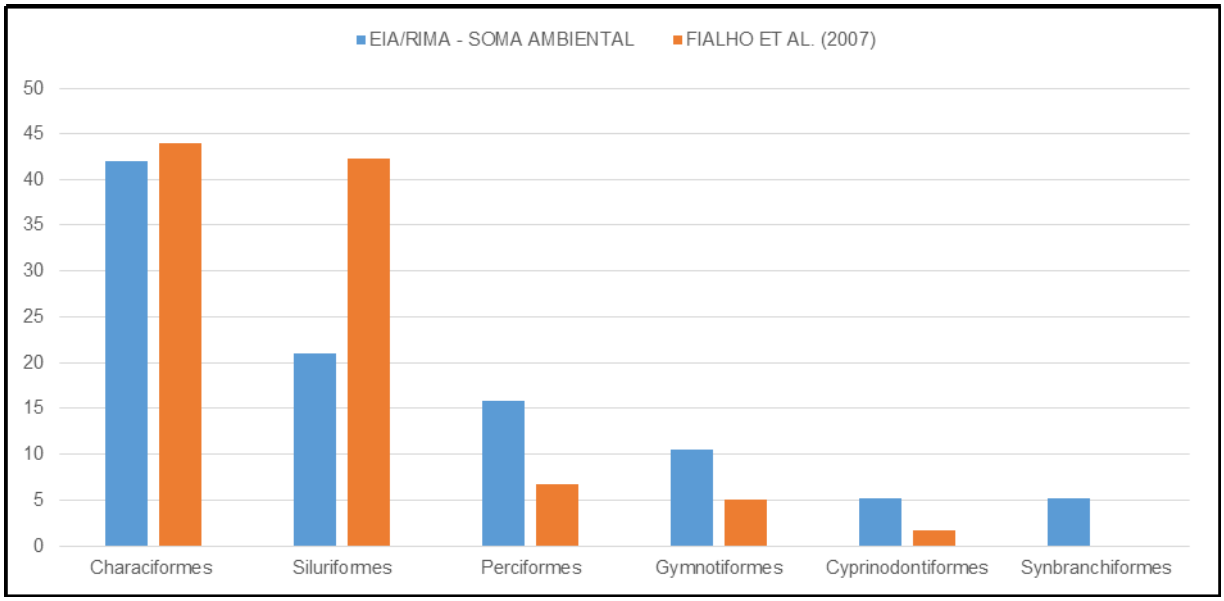


Figura 223: Riqueza de peixes em suas respectivas ordens amostrados na bacia do rio Meia Ponte para este EIA/RIMA e para Fialho et al. (2007).

Apesar da hierarquia das ordens ser a mesma entre os estudos, nota-se que a representação percentual entre Characiformes e Siluriformes encontradas por Fialho et al.

(2007) foi bem próxima, sendo 44% (N=26) e 42% (N=25) respectivamente. Já no caso do EIA/RIMA a diferença foi maior, com 42,11% (N=8) para Characiformes e 21,05% (N=4) para Siluriformes. Este resultado tem uma explicação simples, que é decorrente da metodologia utilizada nos diferentes estudos. Fialho et al. (2007) priorizaram a pesca-elétrica, sendo que este método não foi utilizado no presente estudo do EIA/RIMA. Com advento da pesca-elétrica é possível capturar uma maior quantidade de bagrinhos e pequenos cascudos (Siluriformes) que habitam locais de difícil acesso e pouca eficiência de captura com outras metodologias, sendo que desta forma a riqueza se eleva para este grupo, aproximando da encontrada para ordem dos Characiformes.

A ordem dos Characiformes compreende a maioria das espécies de água doce do Brasil, sendo os representantes desta ordem restritos, originalmente, à América do Sul e África. Esta ordem possui espécies de relevante valor econômico utilizadas abundantemente na alimentação e aquariofilia (Nakatani et al. 2001). Quanto às adaptações, são os que possuem maior diversidade tanto à grande flexibilidade alimentar (formas carnívoras, herbívoras, iliófagas e onívoras) quanto ao habitat (Cemig 2000).

Já a ordem dos Siluriformes distribui-se em 15 famílias (Nelson 1994), que são constituídas por dois tipos característicos de peixes: os bagres, que apresentam corpo nu sem escamas ou placas ósseas, e os abotoados, tamboatás e cascudos, que apresentam corpo total ou parcialmente coberto com placas ósseas. Muitas espécies apresentam o corpo achatado dorsoventralmente adaptadas à vida bentônica. A maior família de cascudos do mundo, com mais de 70 gêneros e 600 espécies é a Loricariidae (Britski et al. 1999).

Desta forma a alta representatividade dessas duas ordens (Characiformes e Siluriformes) nos corpos d'água continentais da América do Sul, assim como na região de estudo, reflete um padrão de dominância das mesmas a partir de maiores adaptações aos nichos disponíveis e consequente exploração dos mesmos.

Em nível filogenético de família foram reconhecidas neste presente estudo 11 ocorrências, sendo as mais representativas as famílias Characidae (5 espécies, ou 26,31% do total) e a família Cichlidae (3 espécies ou 15,78% do total). A maior representatividade destas duas famílias, que juntas somam 42,10% do número total de espécies capturadas no EIA/RIMA, corresponde a uma distribuição esperada tendo em vista a grande diversidade de peixes descritas nestas famílias para a região, e em especial para riachos de cabeceira das bacias hidrográficas.

Das 19 espécies encontradas neste estudo do EIA/RIMA nas sub-bacias dos rios Piracanjuba e Corumbá nenhuma encontra-se em status de ameaça em listas oficiais brasileiras (MMA 2004 - Instrução Normativa MMA nº 05, de 21 de maio de 2004; Portaria MMA nº 445/2014), sendo que todas são espécies muito comuns e bastante abundantes em praticamente todas as drenagens da bacia hidrográfica do rio Paranaíba, tanto em cursos d'água de ordens inferiores quanto naqueles de ordens superiores. Para corroborar esta afirmação infere-se que 15 das 19 espécies encontradas neste EIA/RIMA também são relatadas no dado secundário de Fialho et al. (2007) que estudou a sub-bacia do rio Meia Ponte, também pertencente a bacia hidrográfica do rio Paranaíba, assim como as sub-bacias acima relacionadas (Piracanjuba e Corumbá). Na comparação entre o dado secundário (Fialho et al. 2007) e o EIA/RIMA, as quatro espécies exclusivas do dado primário são: *Hisonotus francirochai* (Ihering, 1928), *Hypostomus regani* (Ihering, 1905), *Laetacara araguaiae* Ottoni & Costa, 2009, e *Synbranchus marmoratus* Bloch, 1795.

Estimadores de riqueza de espécies foram utilizados para indicar o número total de peixes que deve existir nos ambientes amostrados de acordo com os pontos e esforço de coleta desempenhados, considerando as duas campanhas. De acordo com o extrapolador Jack-knife 1 estimou-se em 25,5 a riqueza total de peixes na área estudada após a realização das duas campanhas. Dessa forma, a diversidade amostrada durante o EIA/RIMA (N=19) atinge, aproximadamente, 75% da riqueza total de espécies de peixes estimada para a área de estudo, atestando boa representatividade para o esforço amostral realizado. Além disto observa-se que tanto a curva do coletor (observado) quanto sua estimativa de riqueza extrapolada (Jack-knife 01) apresentaram tendência à estabilização já na décima primeira unidade de coleta, sendo que este fato indica suficiência amostral e pouca contribuição de novas espécies caso os estudos continuassem por mais dias, (**Figura 224**). Porém não é descartada a possibilidade de encontro de novas espécies com incremento de campanhas e também utilização de novos petrechos de pesca.

3.3.6.1.6. Sistema de Impermeabilização das Camadas Superiores

Finalizado o aterramento de cada maciço (trecho escavado + camada acima da superfície do terreno) será implantado um sistema de impermeabilização superior, conforme **Figura 09**.

Sobre a camada superior (final) de 0,5m de solo natural que recobre os resíduos, será aplicada uma geomembrana de PEAD de 1,0 mm de espessura e, sobre esse conjunto, um geocomposto (geoweb + geotêxtil) preenchido com 0,15m de solo orgânico, que servirá de suporte mecânico à camada de cobertura vegetal.

A cobertura vegetal consistirá em gramíneas e o conjunto como um todo tem como objetivo proteger o sistema de impermeabilização superior da ação das intempéries e promover a integração visual do empreendimento à paisagem local.

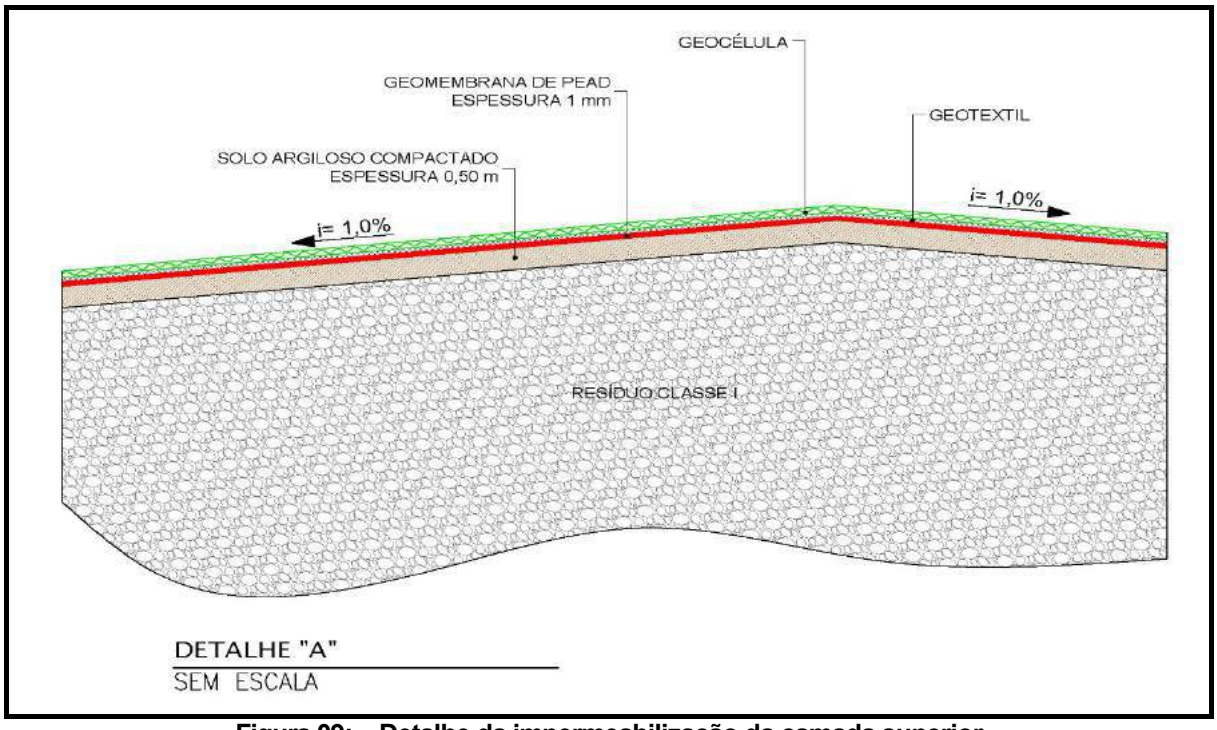


Figura 09: Detalhe da impermeabilização da camada superior

3.3.6.1.7. Sistema de Drenagem de Águas Pluviais

O aterro industrial será dotado de um sistema de drenagem superficial com o objetivo de coletar as águas pluviais precipitadas nessa região. Uma vez coletadas, estas águas deverão ser conduzidas até as unidades de drenagens projetadas de forma controlada, evitando o desencadeamento de processos erosivos.

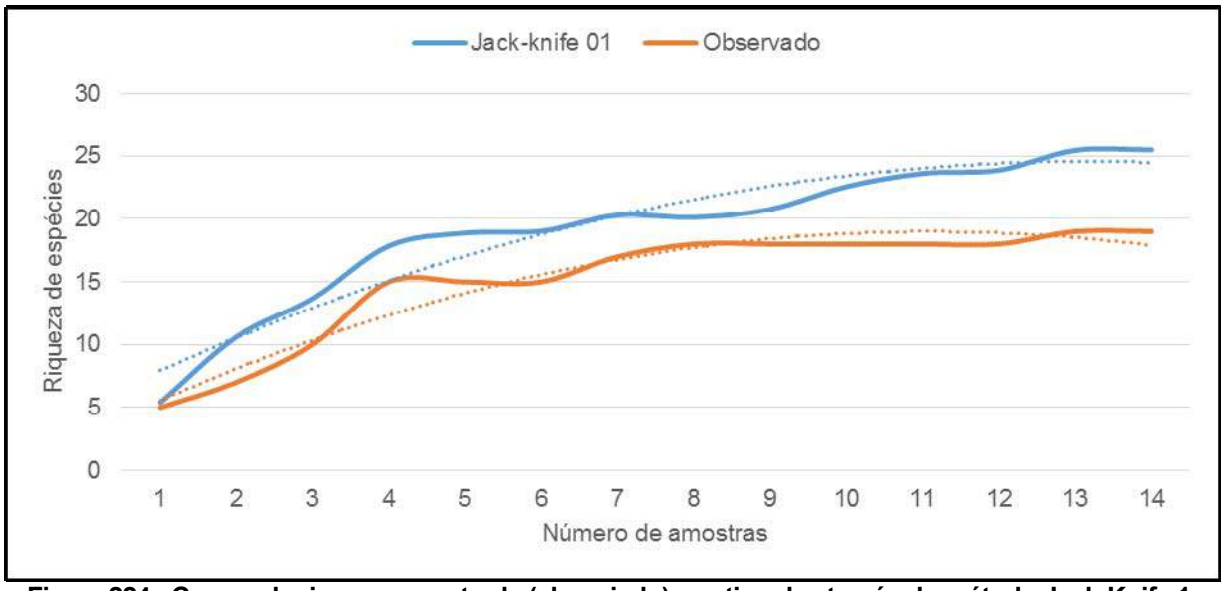


Figura 224: Curvas de riqueza amostrada (alaranjado) e estimada através do método Jack-Knife 1 (azul) considerando o resultado geral do estudo para a ictiofauna.

Com novas áreas amostrais, pode-se esperar que mais espécies venham a ocorrer, uma vez que se amplia a variedade de ambientes (habitats) amostrados, diversificando a riqueza de peixes passíveis de serem observados. Porém, mantendo-se as áreas amostrais e replicando o esforço nos mesmos pontos, aumentam-se as chances de aproximar a diversidade coletada, frente a estimada. De forma geral, o EIA/RIMA atingiu significativa representatividade da ictiofauna esperada de ser encontrada nas sub-bacias analisadas frente a caracterização de drenagens de ordens inferiores.

Vannote et al. (1980) descrevem a sucessão hidrológica da cabeceira à foz, derivando então na conhecida Teoria do Rio Contínuo. As diferenças no funcionamento biológico e físico dos sistemas fluviais determinam uma riqueza de organismos aquáticos menor à montante, ou seja, existe um gradiente regido por várias dinâmicas ecológicas que resultam numa diversidade biológica menor nas cabeceiras em comparação com regiões mais à jusante. Como resultado, o padrão em cursos d'água de 1ª e 2ª ordem é de baixa diversidade de espécies. Um exemplo pode ser encontrado na pesquisa de Matos et al. (2013), que avaliou 20 drenagens (córregos e riachos) de 1ª e 2ª ordem e encontrou uma diversidade de peixes variando entre 4 e 20 espécies por curso d'água.

Em relação à similaridade de composições das espécies de peixes entre os pontos para as campanhas de seca e chuva nas sub-bacias dos rios Piracanjuba e Corumbá (**Quadro 63**), foi possível verificar que a sazonalidade quase não interferiu na estrutura dos habitats avaliados, o que, seguramente, não alterou significativamente a composição de peixes registrados no mesmo ponto em diferentes momentos climáticos. Como os cursos são de pequeno porte e pouco volume de água, os nichos e habitats disponíveis em cada um

comportam uma riqueza menor de espécies e cada ponto possui uma fauna singular. Reflexo disto é a média da similaridade entre todos os pontos, considerando as duas campanhas separadamente. Nas 91 associações de composição da riqueza, a média de similaridade encontrada foi de 23,58%, onde a máxima foi de 91,74 (P7 – chuva e P7 – seca) e a mínima de zero entre as combinações binarias assinaladas em amarelo no **Quadro 63**, demonstrando baixa co-ocorrência das espécies entre os pontos avaliados de forma geral. Os índices de similaridade entre os pontos indicam elevada variação de suas composições de espécies. Foi gerado um dendrograma de similaridade a fim de ilustrar essa variação nas espécies em relação aos pontos durante as campanhas de seca e chuva (**Figura 225**).

Quadro 63: Similaridade de composições de espécies entre os pontos amostrados nas sub-bacias dos rios Piracanjuba e Corumbá.

	PT01-CH	PT02-SC	PT02-CH	PT03-SC	PT03-CH	PT04-SC	PT04-CH	PT05-SC	PT05-CH	PT06-SC	PT06-CH	PT07-SC	PT07-CH
PT01-SC	26,667	1,887	7,895	25,000	16,000	1,389	2,740	7,143	0,000	16,000	19,048	6,667	6,557
PT01-CH	*	9,174	10,127	10,526	21,429	4,082	7,895	32,258	6,897	21,429	25,000	12,698	15,625
PT02-SC	*	*	62,353	1,818	13,445	56,303	65,868	14,754	16,667	13,445	12,174	42,857	38,710
PT02-CH	*	*	*	7,500	11,236	50,962	77,372	8,696	15,556	11,236	9,412	46,774	41,600
PT03-SC	*	*	*	*	55,172	1,351	2,597	6,250	0,000	41,379	48,000	3,125	3,077
PT03-CH	*	*	*	*	*	6,369	9,302	19,512	0,000	89,474	70,588	32,877	32,432
PT04-SC	*	*	*	*	*	*	64,390	5,000	7,595	8,917	10,458	38,542	35,233
PT04-CH	*	*	*	*	*	*	*	8,989	13,793	13,954	17,073	54,546	50,820
PT05-SC	*	*	*	*	*	*	*	*	66,667	19,512	21,622	10,526	10,390
PT05-CH	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0,000	0,000	16,216	16,000
PT06-SC	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	76,471	38,356	37,838
PT06-CH	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	28,986	28,571
PT07-SC	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	91,743

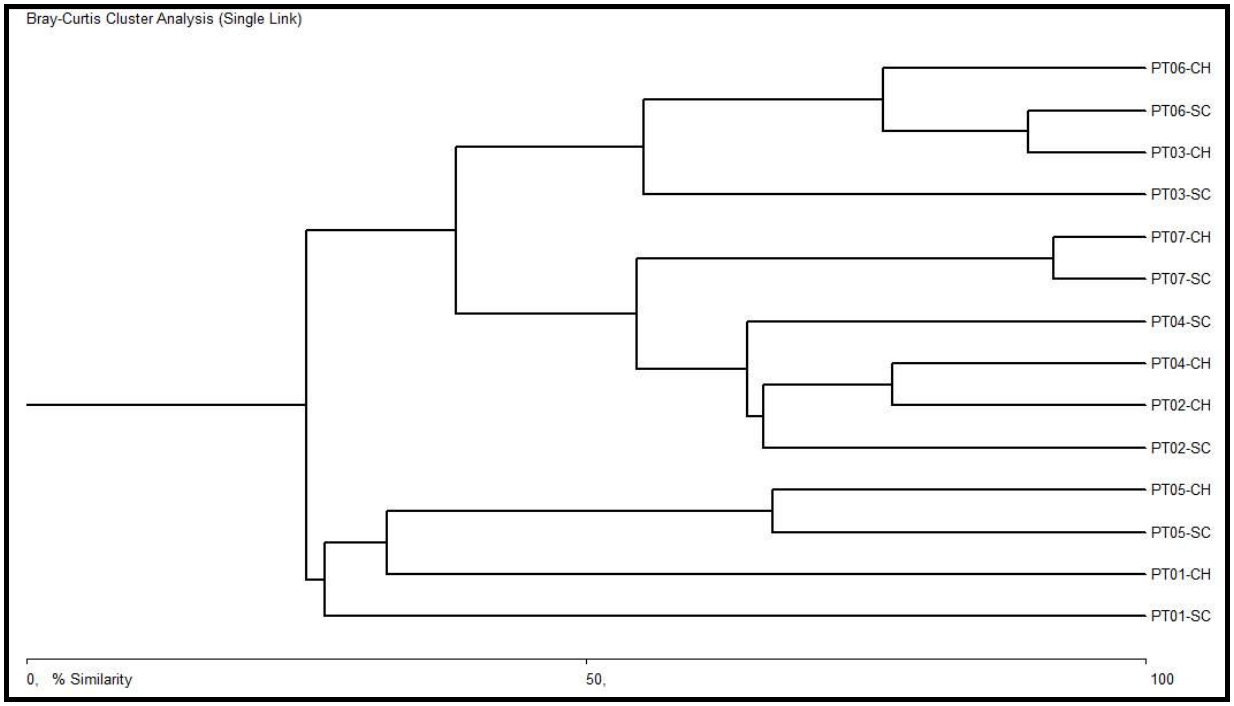


Figura 225: Dendrograma de similaridade de composições de espécies de peixes entre os pontos amostrados nas sub-bacias dos rios Piracanjuba e Corumbá.

Ao analisarmos a matriz de similaridade e o dendrograma gerado a partir dela, ficou nítido que a aproximação e o distanciamento entre a coincidência da ictiofauna para os pontos amostrais deram-se, primordialmente, pela estrutura física dos mesmos (largura, correnteza, volume, estrutura marginal, remansos...) o que reflete diretamente na diversidade e disponibilidade de habitats para os peixes. Diferentemente do que pode ser observado em outros cursos d'água que respondem com grandes alterações a pulsos de inundações ou ocorrências de longos períodos de estiagem, a ictiofauna se manteve extremamente similar em cada um dos pontos avaliados neste estudo, independentemente da estação climática. Este fato pode ser claramente visualizado no dendrograma acima onde os clados foram quase que integralmente montados incluindo os mesmos pontos entre as estações de seca e chuva. O resultado encontrado permite inferir que as drenagens da área de influência do EIA/RIMA não apresentam um conjunto majoritário de espécies associadas à sua ocorrência ou ocupação sazonal, estando constantes nos pontos em todos os períodos do ano.

Os índices de diversidade α para os peixes inventariados, em relação aos períodos de seca e chuva nas drenagens avaliadas pertencentes às sub-bacias dos rios Piracanjuba e Corumbá, estão expressos no **Quadro 64**. Estes índices levam em conta tanto a uniformidade (eqüitabilidade) quanto a riqueza de espécies, sendo chamados também de índices de heterogeneidade. O aumento do número de espécies ou o aumento da uniformidade das abundâncias também eleva os valores de diversidade. O índice de Shannon-Wiener é um índice relativo que compara comunidades baseado na riqueza de

espécies e na abundância proporcional de cada espécie. Consequentemente, a medida de diversidade H' aumenta com o aumento do número de espécies na comunidade.

Quadro 64: Índices de Diversidade Alpha (Shannon – H' e Equitabilidade – J') para os pontos amostrados sazonalmente nas sub-bacias dos rios Piracanjuba e Corumbá.

Index	PT01-SC	PT01-CH	PT02-SC	PT02-CH	PT03-SC	PT03-CH	PT04-SC	PT04-CH	PT05-SC	PT05-CH	PT06-SC	PT06-CH	PT07-SC	PT07-CH
Shannon H' Log Base 10,	0,678	0,595	0,434	0,468	0,278	0,351	0,288	0,319	0,546	0,518	0,439	0,453	0,574	0,622
Shannon Hmax Log Base 10,	0,699	0,602	0,699	0,954	0,477	0,477	0,602	0,602	0,602	0,602	0,602	0,477	0,778	0,845
Shannon J'	0,97	0,987	0,621	0,49	0,582	0,737	0,479	0,53	0,907	0,86	0,729	0,95	0,738	0,736

Os valores de diversidade H' para os peixes variaram de 0,678 (PT01-SC) a 0,278 (PT03-SC), sendo considerados relativamente uniformes e medianos para a maioria dos pontos como um todo. O Ponto 3, durante o período seco (P3-SC), apresentou o menor índice de diversidade H' por conta de sua riqueza observada, que foi a menor entre todas as coletas. Além disso este ponto também apresentou uma distribuição da riqueza em relação à abundância muito desigual, sendo que apenas uma das três espécies encontradas neste, representou 80% da abundância total do ponto em uma estação. No sentido oposto, o ponto 1, durante o período da seca (PT01-SC), apresentou o maior índice de diversidade H' porque teve uma equitativa distribuição entre sua riqueza e abundância.

Os índices de diversidade são mais informativos quando comparados com a medida de Equitabilidade (E), uma vez que nenhuma comunidade consiste de espécies de equivalente abundância. Essa medida varia entre 0 e 1 e é independente da riqueza de espécies, atingindo valor máximo quando cada espécie é representada pelo mesmo número de indivíduos na amostra. Desta forma, a equitabilidade fornece a razão de diversidade encontrada para o máximo de diversidade que existe na comunidade. Os valores de equitabilidade variaram de 0,479 (PT04-SC) a 0,987 (PT01-CH). No geral, os pontos 2, 4 e 7 apresentaram altas abundâncias da espécie de barrigudinho - *Poecillia reticulata,* o que auxilia na queda dos índices de diversidade H' e também J'. Esta espécie, *P. reticulata*, será tratada neste estudo.

Em relação ao espectro alimentar do total das 19 espécies amostradas nas duas campanhas, considerando as sub-bacias dos rios Piracanjuba e Corumbá (**Figura 226**), pode-se dividi-las em 4 guildas sendo que 47,37% (N=9) são invertívoros (os invertebrados compõem a maior parte dos itens ingeridos), 21,05% (N=4) são onívoros (podendo alimentar de organismos e detritos de origem vegetal ou animal), 15,79% (N=3) são detritívoros (alimentam-se de itens depositados no fundo podendo ser detritos ou material de origem vegetal e/ou animal), e 15,79% (N=3) também são carnívoros (só alimentam de itens de origem animal podendo ser crustáceos, invertebrados, insetos, partes de outros peixes ou

mesmo outros peixes). O resultado, quanto as guildas alimentares, foi hierarquicamente semelhante quando comparados os resultados individuais das campanhas, corroborando com a observação acima descrita a partir dos índices de similaridade de que houve pouca alteração da composição da ictiofauna nos pontos entre os momentos sazonais distintos.

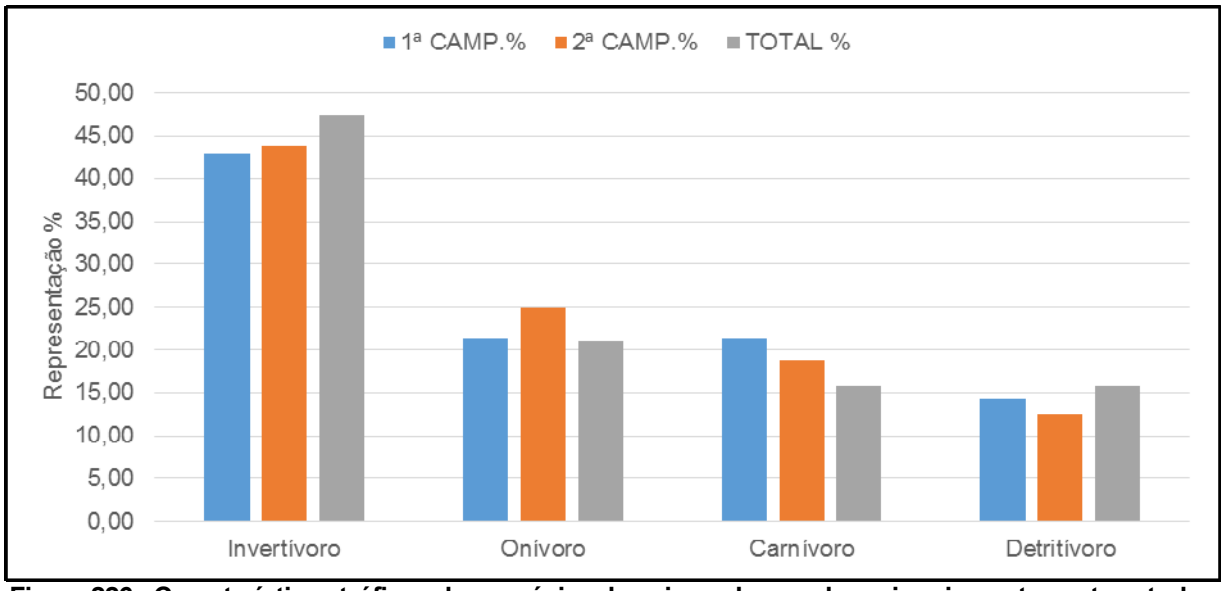


Figura 226: Características tróficas das espécies de peixes observadas primariamente neste estudo.

A maior ocorrência da estratégia invertívora de alimentação era esperada de acordo com o conceito de *rio continuum*, devido às características físicas e a posição do corpo hídrico analisado dentro do sistema hidrológico que o mesmo constitui, descrita como superior e, portanto, o caracterizando como ambientes de ordem menor (Vannote 1980). A não alteração desta condição para os ambientes analisados sugere uma conservação do estoque de invertebrados encontrados nos corpos hídricos e/ou disponibilizados aos mesmos de maneira alóctona pelas áreas adjacentes. Também a ocorrência de espécies detritívoras é importante na análise da ciclagem de nutrientes realizada pelas espécies de peixes nos cursos avaliados.

É importante ressaltar que a maioria das espécies onívoras tem tendência a certo tipo de alimento que varia de acordo com a estação do ano, local de amostragem e a fitofisionomia predominante. Apesar de terem sido inventariadas espécies que se aproveitam de material alóctone de origem vegetal, não foi constatada nenhuma espécie tida como exclusivamente herbívora. A ausência de herbívoros não denota, a princípio, alguma irregularidade ou degradação para o ambiente aquático e suas vegetações marginais, porém foi constatado que a vegetação ripária dos cursos d'água amostrados estão reduzidas nas localidades avaliadas.

Áreas com APPs reduzidas ou inexistentes representam um impacto sobre a comunidade de peixes, devido ao fato de que a falta ou redução dessas estruturas nos nichos ecológicos afetam diretamente o aporte de itens alimentares alóctones (insetos, invertebrados, algas, macrófitas, folhas, flores e frutos), além de que quando estão preservadas atenuam os efeitos do assoreamento e carreamento de partículas do solo até os cursos d'água pela chuva.

Ao analisar, conjuntamente com a guilda, a colonização dos peixes pela coluna d'água (estratificação), observa-se que tanto o limno quanto o substrato estão oferecendo condições plausíveis para a vida íctica nos sistemas hídricos avaliados, onde, do total das 19 espécies inventariadas, 15,78% (N=3) habitam e buscam alimento nas camadas mais superficiais da coluna (nectônicos), 57,89% (N=8) são adaptadas ou dependentes do substrato (bentônicos) e 26,31% (N=5) do restante das espécies colonizam toda a coluna d'água (necto-bentônicos) (**Figura 227**). Novamente, e assim como pode ser observado no gráfico abaixo, a hierarquia da representação das estratégias de ocupação na coluna d'água se manteve a mesma entre as campanhas de seca e chuva, acompanhando também o resultado geral.

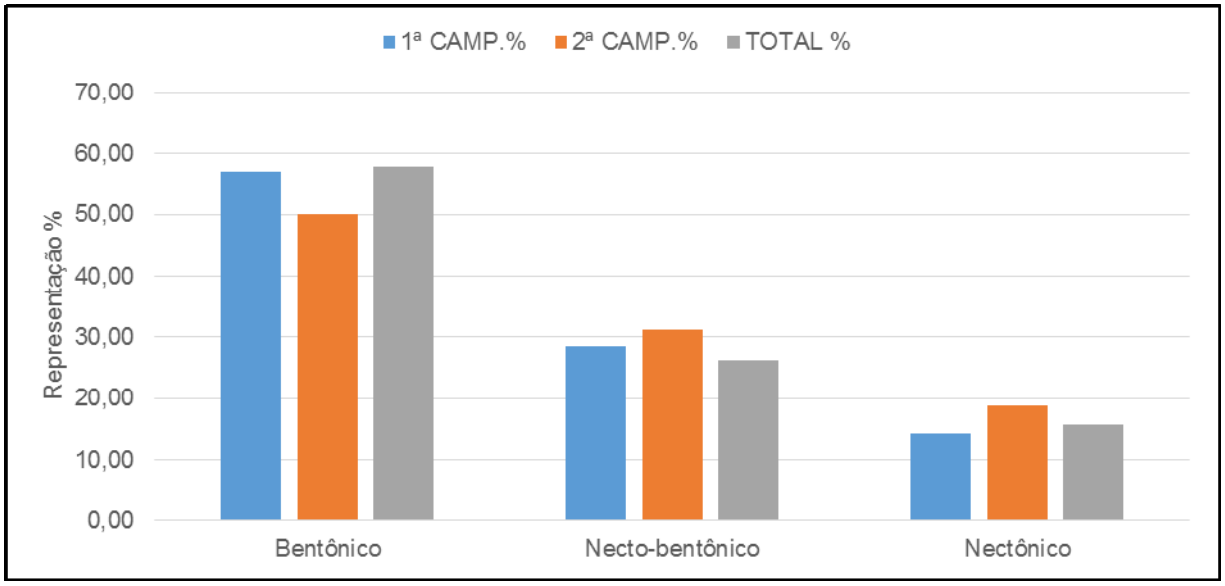


Figura 227: Características de estratificação na coluna d'água para as espécies de peixes observadas primariamente neste estudo.

Quanto à reprodução ou às estratégias reprodutivas das 19 espécies de peixes inventariadas (**Figura 228**) neste EIA/RIMA, 57,89% (n=11) do total pertencem ao grupo das não migradoras de longa distância (NMLD), que realizam pouco investimento no sucesso da prole, sendo espécies comuns em ambientes de condições intermitentes, como os riachos de menor ordem, o que explica aqui sua maior riqueza observada. Entre as demais espécies encontradas, 36,71% (n=7) do total apresentam algum tipo de cuidado parental, investindo

mais no sucesso de sua prole do que as espécies não-migradoras. As espécies que apresentam cuidado parental são os Cichlidae (*Cichlasoma paranaense* – cará, *Laetacara araguaiae* - carazinho, *Tilapia rendalli* – tilápia), Gymnotiformes (*Gymnotus inaequilabiatus* – tuvira e *Eigenmannia trilineata* – tuvira), Loricariidae (*Hypostomus regani* - cascudo) e Characidae (*Hoplias malabaricus* – traíra).

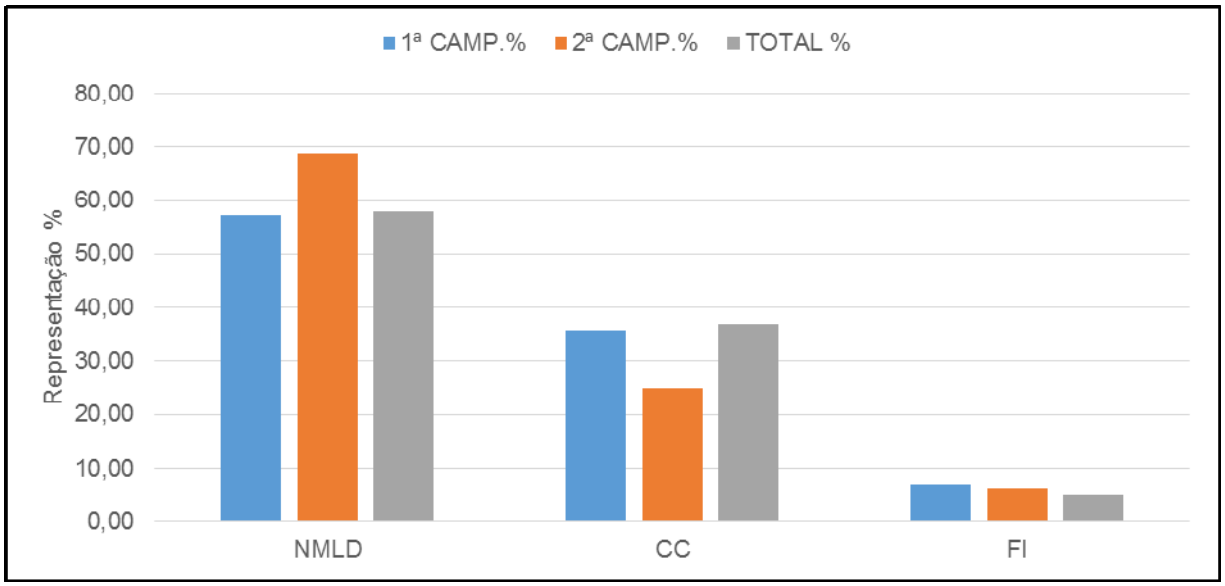


Figura 228: Estratégias reprodutivas das espécies de peixes amostradas neste estudo.

Legenda: Reprodução: Não migradores de longa distância (NMLD), com cuidado parental (CC) e fecundação interna (FI).

Uma espécie com fecundação e parte do desenvolvimento interno foi coletada (*Poecilia reticulata* - **Figuras 229** e **230**), sendo espécie alóctone à bacia do rio Paranaíba, provavelmente introduzida por conta de aquarismo e controle de larvas de insetos, e que tem sua estratégia reprodutiva favorecida nas condições de riachos com perturbações ambientais, tornando-se espécie invasora na maior parte das bacias hidrográficas nas quais foi introduzida. A fecundação interna e parte do desenvolvimento, também interno, favorecem ainda mais a colonização desta em detrimento de outras espécies nativas, sendo que apesar de serem de pequeno porte podem atingir grandes populações em determinados ambientes. Assim como já relatado, no geral, os pontos 2, 4 e 7 apresentaram altas abundâncias da espécie de barrigudinho - *Poecillia reticulata*. Só para se ter uma ideia, em todo o estudo do EIA/RIMA, para os peixes, foram capturados 604 espécimes em 19 espécies. Apenas *P. reticulata* representou uma abundância de 326 indivíduos, ou seja, mais de 50% da abundância total.



Figura 229: ***Poecilia reticulata*** **(macho)**



Figura 230: ***Poecilia reticulata*** **(fêmea)**

A espécie *P. reticulata*, assim como já comentado, é uma espécie alóctone e foi introduzida no sistema do Alto Paraná na tentativa de controlar populações de mosquitos, pois é um predador voraz das larvas destes invertebrados, no entanto adaptou-se bem às novas drenagens e, atualmente, pode ser encontrada em abundância no Alto Paraná. No rio Meia Ponte, Fialho (2002) também encontrou *P. reticulata* em seus estudos. Fialho & Tejerina-Garro (2005) amostraram 348 indivíduos de *P. reticulata* em 15 afluentes do ribeirão João Leite, e Araújo (2006) coletou 725 indivíduos desta espécie na bacia do ribeirão Ouvidor, todos eles sub-drenagens da bacia do rio Paranaíba. Estas amostragens demonstram que *P. reticulata*, apesar de alóctone à região do Alto Paraná é bastante comum nas drenagens da bacia do rio Paranaíba sendo encontrada facilmente e em abundância tanto em áreas alagadas como em remansos no leito principal de rios e córregos e associados à vegetação marginal aquática. Esta espécie é bastante apreciada como espécie ornamental por seu porte pequeno, fácil manutenção e reprodução em cativeiro e foi espalhada por todo o mundo, com registros de populações em fontes termais no Canadá, Oriente Médio e até nos esgotos nos Estados Unidos (Figueiredo 2003).

Ainda mais difícil para as espécies de peixes envolvidas é a reprodução dos grupos que realizam migração de longa distância e destaca-se que nenhuma espécie que realiza esta modalidade de reprodução foi coletada neste presente estudo nas drenagens avaliadas. Este fato corrobora a caracterização dos corpos hídricos analisados como riachos de cabeceira e de ordens inferiores, não comportando a ocorrência de uma grande maioria de espécies de maior porte, assim como será discutido abaixo.

Em relação às classes de tamanho máximo (**Figura 231**) também não houve grande variação entre os pontos ou entre as campanhas sazonalmente distintas, isso por conta do porte das drenagens avaliadas. Do total de 19 espécies inventariadas no EIA/RIMA, 68,42% (N=13) pertencem à classe de tamanho máximo menor do que 15 centímetros, 15,78%

(N=3) são enquadradas como menores que 30 centímetros, 10,52% (N=2) são menores que 45 centímetros (traíra – *Hoplias malabaricus*; e tilápia - *Tilapia rendalli*) e apenas uma espécie - o muçum, *Synbranchus marmoratus*, têm capacidade de crescimento até mais do que 45 cm. A maior ocorrência de espécies na classe de tamanho máximo inferior a 15 cm ilustra a baixa capacidade de suporte destes ambientes de riacho e a elevada capacidade de regeneração de seus estoques.

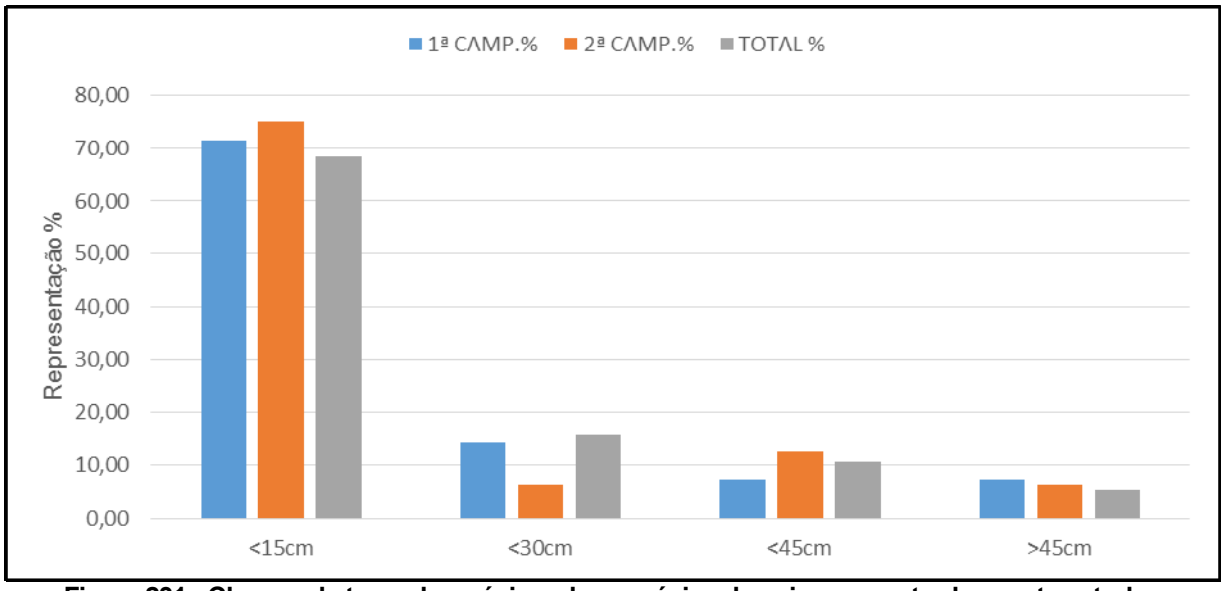


Figura 231: Classes de tamanho máximo das espécies de peixes amostradas neste estudo.

Legenda: Classes de comprimento máximo (Lt) menor do que 15cm (<15cm); entre 15 e 30 cm (<30cm); entre 30 e 45cm (<45cm); e maior do que 45cm (>45cm).

A elevada ocorrência de espécies de classes de tamanho inferior (<15cm e <30cm) sugere um estoque pesqueiro de alto poder regenerativo, porém com capacidade de sustentação menor e de pouco aproveitamento econômico no que tange o consumo de pescado. Porém representa um potencial no uso comercial para aquariofilia de várias espécies de pequeno porte como o barrigudinho - *Poecilia reticulata*, carazinho - *Laetacara araguaiae*, bagrinho - *Cetopsorhamdia iheringi*, cascudinho - *Hisonotus francirochai* e mocinhas – *Characidium* spp.

Entre as 19 espécies de peixes inventariadas neste estudo, foram observadas apenas 3 espécies (n= 15,8%) oriundas de bacias hidrográficas distantes da analisada (alóctones – 2, exóticas – 1) (**Figura 232**). As presenças da tilápia africana (*Tilapia rendalli* – exótica) e do barrigudinho (*Poecilia reticulata* – alóctone) podem ter sido causadas devido a diversos fatores, porém se torna um fato preocupante para a conservação dos ambientes uma vez que são espécies invasoras que sabidamente ocupam ambientes de espécies nativas e alteram as condições ambientais nos pontos nos quais ocorrem. Apesar destas espécies representarem um potencial impacto a ictiofauna nativa, nota-se que quase 80% (n=15) dos

peixes amostrados são autóctones, ou seja, pertencem naturalmente ao sistema hídrico do Alto Rio Paraná.

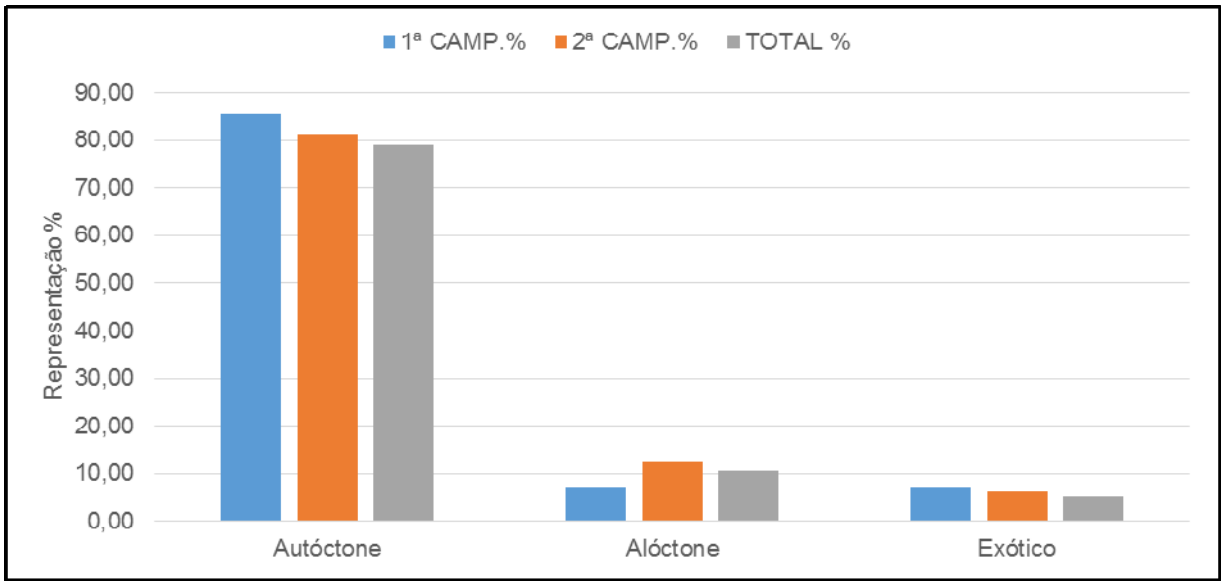


Figura 232: Riqueza de peixes amostrados neste estudo em relação à sua origem na bacia hidrográfica do Alto Rio Paraná (segundo Langeani et al. 2007).

Dentre as espécies coletadas neste estudo, *Astyanax altiparanae* – **Figura 233**, *Astyanax fasciatus* – **Figura 234**, *Hoplias malabaricus* – **Figura 235** e *Tilapia rendalli* – **Figura 236** despertam interesse na pesca, apresentam comércio local em menor escala e também são apreciados na alimentação por ribeirinhos. Destas a traíra (*H. malabaricus*) e a tilápia (*T. rendalli*) são os mais procurados para a alimentação por pescadores amadores localmente.



Figura 233: *Astyanax altiparanae*



Figura 234: *Astyanax fasciatus*

Esse sistema de drenagem será constituído por canaletas, tipo meia-cana de concreto, de 0,60 m de diâmetro e bueiros tubulares de concreto, no mesmo de diâmetro, sob as vias de acesso, que circundarão a área das trincheiras, direcionando o fluxo captado.

Com o objetivo de evitar erosões nos postos de deságue das águas pluviais serão implantadas, no fim dos elementos de drenagem, caixas de retenção de sólidos e dissipação de energia e acumulo de aguas pluviais.

Após a passagem por essas estruturas, as águas excedentes serão lançadas nas drenagens naturais do terreno com velocidades reduzidas, de forma a não sejam deflagrados processos erosivos, nem ocorra o carreamento de materiais sólidos.

A operação do aterro industrial coberto por galpões dispensa maiores cuidados quanto ao sistema de drenagem de águas pluviais, pois impede a incidência das águas de chuva sobre o maciço de resíduo em operação.

3.3.6.2. ATERRO DE RESÍDUOS NÃO PERIGOSOS - CLASSE II

O aterro de resíduos Classe II A é uma técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos, sem causar danos à saúde pública, visando minimizar os impactos ambientais. Este método utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos à menor área disponível e reduzi-lo ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho, ou a intervalos menores, se necessário (NBR 13.896/97 - ABNT).

Adaptando-se às características topográficas e às condições encontradas na área, optou-se pela implantação de um aterro de resíduos Classe II A utilizando o método das trincheiras, seguido pela verticalização.

O aterro de resíduos não perigosos - Classe II, da UTVR a ser implantado no município de Gameleira de Goiás terá capacidade de recebimento estimada em 310 toneladas por dia por um período de 20 anos.

O projeto prevê a implantação de 01 trincheira com 03 módulos, construída em etapas e escavada no solo. O material escavado da trincheira servirá de cobertura das camadas de verticalização e posteriormente para a cobertura das camadas do aterro.

Após o preenchimento de toda a trincheira escavada, será iniciada a verticalização, com a construção em 5 níveis com altura de 5,0 m cada, inclinação dos taludes de 1: 2 e bermas de 5,0 m de largura.



Figura 235: ***Hoplias malabaricus***



Figura 236: ***Tilapia rendalli***

As espécies *Poecillia reticulata*, *Characidium* spp., *Cetopsorhamdia iheringi* – **Figura 237**, *Aspidoras fuscoguttatus* – **Figura 238**, *Hypostomus regani*, *Laetacara araguaiae* – **Figura 239**, *Cichlasoma paranaense* – **Figura 240**, e *Synbranchus marmoratus* são citadas como passíveis de serem comercializadas para uso ornamental e aquariofilia, apresentando assim potencial para serem exploradas. Muitas espécies dos gêneros Aspidoras e Characidium são facilmente encontradas em lojas de pet-shop e a maioria desperta interesse por terem padrões e colorações chamativos, e pela facilidade na manutenção em aquários. Interessante destacar que a espécie P. reticulata está presente nas drenagens em questão em decorrência de seu uso na aquariofilia e são amplamente comercializadas no estado. Assim como discutido acima, esta espécie é alóctone (não nativa) no sistema hídrico do Alto Paraná.



Figura 237: ***Cetopsorhamdia iheringi***



Figura 238: ***Aspidoras fuscoguttatus***



Figura 239: ***Laetacara araguaiae***



Figura 240: ***Cichlasoma paranaense***

As espécies de “tuviras”, *Gymnotus inaequilabiatus* – **Figura 241** e *Eigenmannia trilineata* - **Figura 242**, e de “lambaris”, *Astyanax* spp., também são utilizados por pescadores (amadores ou profissionais) como iscas para captura de peixes esportivos e de maior porte. É comum a procura destes grupos de peixes para servirem de iscas em pescarias embarcadas no rio Corumbá, na tentativa de se pegar peixes como o pintado, ou outros carnívoros (piscívoros).



Figura 241: ***Gymnotus inaequilabiatus***



Figura 242: ***Eigenmannia trilineata***

Segue abaixo o registro fotográfico obtido em campo para outras espécies capturadas nos pontos avaliados das sub-bacias dos rios Piracanjuba e Corumbá em Gameleira de Goiás – GO, e que não foram ilustradas acima (**Figuras 243 a 246**).



Figura 243: ***Astyanax* aff. *paranae***



Figura 244: ***Piabina argentea***



Figura 245: ***Characidium* aff. *zebra***



Figura 246: ***Synbranchus marmoratus***

Ao analisar a ecologia dos peixes encontrados foi possível inferir sobre a utilização de praticamente todos os estratos da coluna d'água, assim como pode ser constatado a utilização, na alimentação, desde material depositado ao fundo de origem animal ou vegetal, até a carnivoria, demonstrando que o micro ecossistema avaliado tem condição de conferir estrutura de nicho e habitat para a ictiofauna.

Pelo pequeno porte das drenagens avaliadas, a atividade da pesca não foi constatada nos ambientes lóticos. Porém na região de influência do estudo, em propriedades rurais circunvizinhas, foram evidenciadas inúmeras represas com a introdução de peixes voltada à atividade recreativa de pesca e também com algum uso comercial de pequena monta, com a ocorrência, principalmente, da tilápia – *Tilapia rendalli*.

Na porção da drenagem contida no interior da área do empreendimento não foram diagnosticados locais que servem como áreas de reprodução/desova, ou regiões tidas como berçários para espécies com hábitos migratórios reprodutivos. Os habitats prioritários para a atividade reprodutiva ou desenvolvimento de pós-larvas coincidem com áreas de planícies,

adjacentes às calhas de cursos d'água alagáveis sazonalmente, o que não é o caso destas regiões de cabeceira avaliadas que possuem leito estreito e bem encaixado.

Ainda, em relação à sazonalidade, é interessante observar que a análise de ordenação agrupou os pontos de coleta independentemente das estações dos anos nas quais foram realizadas, o que ilustra uma baixa flutuação nas composições de espécies nestes ambientes, ao longo das variações que estes sistemas hídricos sofrem sazonalmente.

Por fim, conclui-se que as drenagens avaliadas, por serem de pequeno porte e com pouco volume d'água é esperado o encontro de uma ictiofauna menos diversa e de pequeno porte, sendo que não é esperado o diagnóstico de uma riqueza muito maior do que a que já foi encontrada. Todas as espécies são muito comuns na bacia do rio Paranaíba ocorrendo em abundância nas drenagens de 1ª e 2ª ordens, assim como nas drenagens de ordens superiores, não havendo nenhuma delas com preocupação, até então, quanto aos seus status de conservação. Nenhuma se encontra em status de ameaçada (MMA 2004; Portaria MMA nº 445/2014).

5.2.4. Qualidade das Águas

O presente relatório condiz com as campanhas de diagnóstico da qualidade de água realizadas nos dias 04 de agosto de 2015 e 08 de janeiro de 2016.

A qualidade da água é representada por um conjunto de características geralmente mensuráveis. Ela está composta por elementos constituintes em proporções diversas, o que dá as suas características específicas de acordo com a variação qualitativa dos elementos constituintes. Estas características estão agrupadas em três categorias: químicas, físicas e biológicas, podendo ser expressas em forma de parâmetros de qualidade da água.

Os ecossistemas aquáticos ao longo do tempo incorporam substâncias provenientes de causas naturais, sem nenhuma contribuição humana, raramente em grandes quantidades, mas que podem afetar a sua constituição e as finalidades de uso. Entretanto, outros materiais lançados nos corpos hídricos pelas atividades humanas comprometem seriamente a qualidade das águas.

Segundo Ramos *et. al* (s.d):

> A situação dos corpos hídricos em relação aos efeitos antrópicos pode ser verificada através dos parâmetros que medem a qualidade da água, que é determinada por suas características físicas, químicas e biológicas, variando de acordo com seus diversos fins.

A Resolução CONAMA n° 357 de 17 de março de 2005 estabelece que o conjunto de parâmetros de qualidade de água selecionado para subsidiar o enquadramento do corpo hídrico deverá ser monitorado periodicamente. Também deverão ser avaliados os parâmetros para os quais haja suspeita de não conformidade nos valores apresentados em relação aos determinados pela referida Resolução.

5.2.4.1. RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.2.4.1.1. Protocolo de Avaliação Rápida da Diversidade de Habitats

O **Quadro 65** apresenta os resultados do Protocolo de Avaliação Rápida aplicado nos pontos de amostragens escolhidos nos cursos d'água. A qualificação adotada segue os critérios estabelecidos pelo modelo modificado por Calisto *et al* (2001) conforme metodologia supracitada.

Quadro 65: Tabela de pontuação dos parâmetros do Protocolo de Avaliação Rápida da Diversidade de Habitats.

PARÂMETROS	P1	P2	P3	P4
1. Tipos de ocupação das margens	2	2	2	2
2. Erosão próxima às margens	2	2	2	2
3. Alterações antrópicas	0	4	4	4
4. Cobertura vegetal no leito	0	2	4	4
5. Odor da água	4	4	4	4
6. Oleosidade da água	4	4	4	4
7. Transparência da água	4	4	4	4
8. Odor de sedimento	4	4	4	4
9. Oleosidade do fundo	4	4	4	4
10. Tipo de fundo	2	4	4	4
11. Tipos de fundo (habitas)	2	3	0	3
12. Extensão de rápidos	2	3	2	3
13. Frequência de rápidos	2	2	0	4
14. Tipos de substratos	0	2	0	2
15. Deposição de lama	3	2	0	3
16. Depósitos sedimentares	0	2	0	2
17. Alterações no canal do rio	0	2	2	2
18. Fluxo das águas	3	3	3	2
19. Presença de mata ciliar	3	3	2	0
20. Estabilidade das margens	3	3	3	3
21. Extensão de mata ciliar	0	0	0	0
22. Presença de plantas aquáticas	3	0	0	0
23. Sinuosidade do curso de água	3	0	2	0
Pontuação	**47**	**59**	**50**	**60**

A pontuação de todos os pontos avaliados apresentou valores médios de alteração antrópica (entre 40 e 60 pontos).

De acordo com o Protocolo de Avaliação Rápida de Diversidade de Habitats é apresentada a seguir a caracterização dos quatro pontos de coleta de água.

O ponto P1 está localizado nas coordenadas 22k 735907/8186232, altitude de 1.002 metros, na saída de água da represa artificial. As margens do corpo hídrico se encontram modificadas (acima de 80%), sendo pastagem e agricultura o uso do solo predominante em seu entorno. A largura da mata ciliar é inferior a 15 metros ou ausente em alguns pontos, ocorrendo pequenas áreas de erosão (5 a 30% da margem) que tornam as margens moderadamente estáveis. O curso d´água é misto (50% retilíneo) e apresenta rápidos ou corredeiras ocasionais não tão largos quanto o rio. Foi observada a presença de plantas aquáticas distribuídas no rio e não foi verificado odor ou oleosidade na água e no sedimento (fundo). O fundo é constituído por lama/areia e o substrato é pedregoso e lamoso (25 a 50% do fundo coberto por lama), ocorrendo pouca diversificação de habitats (10 a 30%).

O ponto P2 está localizado em um córrego com largura média de 60 cm e profundidade média de 30 cm, nas coordenadas 22k 736508/8185913, altitude de 986 metros. As margens do curso d'água se encontram modificadas (40 a 80%), sendo o uso do solo predominante pastagem e agricultura (plantação de tomate). O leito apresenta cobertura vegetal total, com vegetação nativa em 70 a 90% da mata ciliar que possui largura menor que 15 metros, ocorrendo pequenas áreas de erosão próximas (5 a 30% da margem) que as tornam moderadamente estáveis. O córrego é sinuoso (meândrico) e apresenta rápidos ou corredeiras ocasionais não tão largos quanto o rio. Foi verificada a ausência de plantas aquáticas e não foi verificado odor ou oleosidade na água e no sedimento (fundo). O fundo é constituído por pedras/cascalho e o substrato é formado predominantemente por cascalho, com 50 a 75% do fundo coberto por lama, ocorrendo diversificação de habitats adequados para a manutenção das populações de organismos aquáticos (30 a 50%).

O ponto P3 está localizado em um córrego com largura média de 140 cm e profundidade média de 45 cm, nas coordenadas 22k 736323/8185580, altitude de 979 metros. As margens do curso d'água se encontram modificadas (40 a 80%), sendo o cultivo de tomate e a pastagem os usos do solo predominante na região. O leito apresenta cobertura vegetal parcial, com vegetação nativa em 50 a 70% da mata ciliar que possui largura menor que 15 metros, ocorrendo pequenas áreas de erosão próximas (5 a 30% da margem) que as tornam moderadamente estáveis. O curso d'água é misto (50% meândrico) e apresenta rápidos rasos, geralmente com lâmina d'água "lisa". Foi verificada a ausência de plantas aquáticas e de oleosidade na água e no fundo, sendo percebido odor de esgoto (ovo podre) apenas no sedimento (fundo). O fundo é constituído por lama/areia e o substrato é pedregoso e lamoso (mais de 75% do fundo coberto por lama), ocorrendo pouca diversificação de habitats (10 a 30%).

O ponto P4 está localizado a jusante da saída d'água de uma represa que está barrando esta drenagem. O ponto de coleta apresente largura média de 60 cm e profundidade média de 30 cm, nas coordenadas 22k 735854/8188645, altitude de 977 metros. As margens do curso d'água se encontram modificadas (40 a 80%), sendo a pastagem o uso do solo predominante na região. O leito apresenta cobertura vegetal parcial, com menos de 50% de vegetação nativa na mata ciliar que possui largura menor que 15 metros em ambas as margens, ocorrendo pequenas áreas de erosão próximas (5 a 30% da margem) que as tornam moderadamente estáveis. O córrego é sinuoso (meândrico) e apresenta rápidos relativamente frequentes. Foi verificada a ausência de plantas aquáticas e não foi verificado odor ou oleosidade na água e no sedimento (fundo). O fundo é constituído por pedras/cascalho e o substrato é formado predominantemente por cascalho com 20 a 50% de deposição de lama, ocorrendo diversificação de habitats adequados para a manutenção das populações de organismos aquáticos (30 a 50%).

5.2.4.1.2. Análises Físico-Química e Bacteriológica dos Mananciais

Para a avaliação físico-química e bacteriológica da qualidade da água foram selecionados os parâmetros mais relevantes descritos no **Quadro 66** a seguir, bem como os valores obtidos na avaliação das amostras coletadas.

No **Quadro 66** observa-se que o valor de Coliformes Termotolerantes no ponto **P3** da campanha de janeiro de 2016 ultrapassou o limite estabelecido pela legislação vigente, possivelmente porque o uso do solo nas proximidades deste ponto é caracterizado por áreas de pastagem, podendo haver entrada de efluentes oriundos de curral próximo ao ponto de coleta. Os demais parâmetros atendem os valores permitidos pela legislação.

Quadro 66: Parâmetros físico-químicos e bacteriológicos.

PARÂMETROS	CAMPANHA DE AVALIAÇÃO 2015				CAMPANHA DE AVALIAÇÃO 2016				CONAMA Resolução 357 de 17 de Março de 2005.
	AGOSTO				JANEIRO				
	Pontos de amostragens				Pontos de amostragens				
	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4	
Alcalinidade total	3,50	6,5	7,5	5,5	6	15,5	12	8	-
Cádmio total	0,001	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	até 0,001 mg/L Cd
Chumbo total	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	até 0,01 mg/L Pb
Cianobactérias	<3	6	<3	4	5	5	43	<3	-
Cromo total	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,005	<0,003	até 0,05 mg/L Cr
Fosfato total	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-
Mercúrio total	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	até 0,0002 mg/L Hg
Níquel total	0,008	<0,007	<0,007	0,009	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	até 0,025 mg/L Ni
Nitrato	0,1	<0,1	0,1	<0,1	0,2	0,5	1,9	0,2	até 10,0 mg/L N
Nitrogênio total	0,38	0,28	0,56	0,56	0,48	0,78	2,46	0,76	-
Óleos e graxas totais	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	Virtualmente Ausente
pH	6,4	6,2	6,2	6,4	6,6	6,5	6,2	6,4	entre 6 e 9
Sólidos sedimentáveis	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	1,90	<0,1	-
Sulfeto (H2S não dissociado)	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	até 0,002 mg/L S
Surfactantes	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	até 0,5 mg/L LAS
Zinco total	0,02	<0,02	0,03	<0,02	<0,02	0,02	0,07	0,03	até 0,18 mg/L Zn
Alumínio total	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	-
Cloretos	<0,5	3,5	2,5	4,0	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	até 250 mg/L Cl
Condutividade	9,8	17,3	14,3	11,3	16,7	20,1	17,8	15,7	-
Cor verdadeira	<1,0	8,4	2,0	<1,0	1,1	2,9	12,2	3	até 75 mg Pt-Co/L
DBO	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	até 5 mg/LO2
DQO	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	9,8	<5,0	-
Dureza	7,0	14,0	15,0	13,0	7,5	15,5	11,5	11,5	-
Ferro	0,24	0,19	0,19	0,04	0,37	1,09	2,48	0,59	-

PARÂMETROS	CAMPANHA DE AVALIAÇÃO 2015				CAMPANHA DE AVALIAÇÃO 2016				CONAMA Resolução 357 de 17 de Março de 2005.
	AGOSTO				JANEIRO				
	Pontos de amostragens				Pontos de amostragens				
	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4	
Fósforo total	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,02	<0,01	0,04	<0,01	Ambiente lêntico: 0,030 mg/L; ambiente intermediário 0,050 mg/L; ambiente lótico 0,1 mg/L
Nitrito	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	até 1,0 mg/L N
Nitrogênio amoniacal	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	3,7 mg/L pH <7,6; 2,0 mg/L :pH entre 7,6 e 8,0; 1,0 mg/L: pH entre 8,1 e 8,5; 0,5 mg/L: pH>8,5
Oxigênio dissolvido	6,05	5,66	5,28	6,53	5,30	5,20	5,3	6,6	não inferior a 5,0 mg/L O2
Sólidos dissolvidos totais	6,0	11,0	9,0	7,0	11,0	44	13	10	até 500 mg/L
Sólidos suspensos totais	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	40	8	-
Sólidos totais	7,0	13,0	10,0	8,0	13,0	44	53	18	-
Sulfato	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10	<10	até 250,0 mg SO42-/L
Turbidez	1,2	3,6	3,0	3,3	2,3	6,5	43,1	4,6	até 100 NTU
Coliformes termotolerantes	-	220	93	-	Ausente	Ausente	1700	180	até 1.000 NMP/100 ml
Coliformes totais	-	220	220	20	Ausente	920	2200	680	-

5.2.4.1.3. Análise do Indice de Qualidade da Água

O **Quadro 67** apresenta os resultados do IQA em agosto de 2015 e em janeiro de 2016, para os pontos de amostragem **P1, P2, P3 e P4**. A qualificação adotada segue os critérios estabelecidos pela CETESB conforme metodologia supracitada.

Quadro 67: Campanha de avaliação IQA no mês de agosto de 2015 e janeiro de 2016.

Pontos de Amostragens	Campanha de avaliação AGO/2015		Campanha de avaliação JAN/2016	
	IQA	Qualificação	IQA	Qualificação
P1	89	Ótima	87	Ótima
P2	72	Boa	85	Ótima
P3	72	Boa	60	Boa
P4	89	Ótima	76	Boa

Em agosto de 2015 os resultados do IQA apresentaram qualidade ambiental ótima para os pontos P1 e P4 e qualidade ambiental boa para os pontos P2 e P3.

Em janeiro de 2016 os resultados do IQA apresentaram qualidade ambiental ótima para os pontos P1 e P2 e qualidade ambiental boa para os pontos P3 e P4.

5.2.4.1.4. Considerações

Com intuito de realizar o diagnóstico de qualidade da água na área de influência da área em estudo, foi realizada uma campanha no ano de 2015 e uma campanha no ano de 2016, através da caracterização dos pontos de amostragem, de avaliação qualitativa de cursos de água e de análises laboratoriais de qualidade de água dos corpos hídricos localizados na área de influência do empreendimento.

Na avaliação e pontuação dos parâmetros de Avaliação Rápida da Diversidade de Habitats o resultado demostrou alterações médias para os quatro pontos avaliados.

Nas análises físico-químicas e bacteriológicas, o parâmetro Coliforme Termotolerantes apresentou valor não conformes com o limite estabelecido pela Resolução CONAMA n°357/2005 de 1.000 NMP/100 ml no ponto **P3** em janeiro de 2016.

Na análise do Índice de Qualidade da Água nota-se uma variação de pontuação do IQA em dois dos quatro pontos avaliados, devido às diversas atividades desenvolvidos nas áreas de coleta de cada ponto. Contudo o Índice de Qualidade de Água – IQA classificou a qualidade da água como boa nos pontos **P2** e **P3** e como ótima nos pontos **P1** e **P4** em agosto de 2015. No mês de janeiro de 2016 a qualidade das águas foi classificada como boa nos pontos **P3** e **P4** e como ótima nos pontos **P1** e **P2**.

A área interna da trincheira deverá escavada, de modo a permitir o funcionamento do sistema de drenagem de percolado por gravidade, com as inclinações indicadas nas normas da ABNT.

Toda a trincheira de disposição de resíduos deverá ser impermeabilizada com manta de PEAD de 2,0 mm de espessura, visando proteger o solo e o lençol freático de possíveis contaminações.

Sobre a manta de PEAD, em toda a trincheira escavada, deverá ser colocada uma camada de argila, com 0,40 cm, para a proteção mecânica da mesma, exceto sobre os drenos de percolado.

A superfície final do aterro e bermas da verticalização do aterro serão executadas com o solo retirado da escavação da trincheira, com a inclinação suficiente, de modo a evitar o empoçamento das águas pluviais. Para isto, deverão levados em conta os recalques que ocorrerão no maciço.

Após a execução das operações de corte do terreno natural para a construção da trincheira, será realizada a impermeabilização da base da trincheira.

Inicialmente será feita a regularização da base a partir da retirada de 40 cm de material e posterior reaterro com 2 (duas) camada com espessura de 20 cm cada, compactadas com energia de 100% do Proctor Normal. O espalhamento deverá ser realizado com motoniveladora e compactação deverá ser feita com rolo pé de carneiro e com rolo liso respectivamente.

Sobre a 2ª camada de solo compactado será instalada a geomembrana de PEAD (Polietileno de Alta Densidade) de 2 mm de espessura, matriz plana e para a sua instalação deve-se garantir que a superfície esteja limpa e sem detritos.

Por último serão compactadas 02 (duas) camadas de solo de 20 cm cada, sobre a geomembrana, compactadas através de rolo liso e pé de carneiro respectivamente. A compactação deverá ser executada em etapas até se atingir a espessura desejada. Ela é necessária para que seja assegurada a integridade física da geomembrana. A compactação da primeira camada de solo sobre a manta deve ser realizada com rolo liso. Sobre esta última camada será instalado o dreno de percolado.

Nas bermas, taludes das verticalizações e camada final do aterro deverão ser construídos os drenos da agua pluvial, evitando assim erosões no maciço. A **Figura 10** apresenta o fluxograma de operação do aterro.

Há alterações diversas na micro-bacia estudada, em virtude das características naturais do ambiente e de atividades antrópicas na região. Verificou-se através do conjunto de métodos adotados neste estudo que nas proximidades dos pontos de amostragem haviam áreas de pastagem e agricultura, ausência de mata ciliar ou mata ciliar estreita/degradada e presença de efluentes oriundos de curral. Porém de forma geral, a qualidade dos cursos de água amostrados apresenta-se como boa e ótima, de acordo com o conjunto de métodos utilizados.

5.3. MEIO ANTRÓPICO

5.3.1. Localização Regional

O município de Gameleira de Goiás, aqui considerado Área de Influência Direta (AID), pertence à Região de Planejamento Sudeste Goiano (22 municípios); Microrregião de Pires do Rio (IBGE; 10 municípios) e Mesorregião Sul Goiano (IBGE; 82 municípios).

Gameleira de Goiás ocupa uma área total de 592 quilômetros quadrados, correspondendo a 0,17% do território estadual; 2,35% da Região de Planejamento Sudeste Goiano; 6,23% da Microrregião de Pires do Rio e, 0,45% da Mesorregião Sul Goiano.

Os municípios da Área de Influência Indireta (AII), Abadiânia (1.045,1 Km²), Anápolis (993,2 Km²), Leopoldo de Bulhões (480,9 Km²) e Silvânia (2.345,9 Km²), juntos possuem 4.805,1 Km², correspondendo a 1,41% da área do estado de Goiás.

Observa-se pelo **Quadro 68** que os municípios da AII pertencem a diferentes estruturas geopolíticas regionais, abrangendo 3 (três) Regiões de Planejamento (Entorno do Distrito Federal, Centro Goiano e Sudeste Goiano), 4 (quatro) Microrregiões – IBGE (Entorno de Brasília, Anápolis, Goiânia e Pires do Rio) e, 3 (três) Mesorregiões – IBGE (Leste Goiano, Centro Goiano e Sul Goiano).

Quadro 68: Regionalização dos municípios da AII.

Município	Região de Planejamento	Microrregião	Mesorregião
Abadiânia	Entorno do Distrito Federal	Entorno de Brasília	Leste Goiano
Anápolis	Centro Goiano	Anápolis	Centro Goiano
Leopoldo de Bulhões	Sudeste Goiano	Goiânia	
Silvânia		Pires do Rio	Sul Goiano

Fonte: Instituto Mauro Borges – SEGPLAN Goiás



Figura 10: Fluxograma de Operação do Aterro Classe II

3.3.6.2.1. Sistema de Drenagem Superficial

O sistema de drenagem superficial tem a finalidade de captar, interceptar e desviar do maciço as águas pluviais, durante a operação e depois de encerrada a vida útil do Aterro Sanitário, evitando o aumento do volume do líquido percolado, além de processos erosivos no maciço.

O sistema de drenagem de águas pluviais será dotado de dispositivos de caráter provisório (alterado conforme o avanço da frente de trabalho ou desenvolvimento de camadas) e permanentes (implantação em uma parte já concluída e no final da implantação do aterro).

Com o objetivo de evitar erosões na área da UTVR toda agua pluvial coletada será encaminhada através de canaletas para as lagoas de água pluvial e posteriormente encaminhadas para as drenagens naturais e infiltradas no solo. Os dispositivos de drenagem serão detalhados no projeto.

Todos os dispositivos de drenagem pluvial previstos no projeto da UTVR, tais como canaletas, caixas de passagem e descidas d'água devem ser mantidos desobstruídos para minimizar a entrada de água no maciço do aterro e o aumento de volume do percolado.

3.3.6.2.2. Sistema de Drenagem e Remoção de Percolado

A matéria orgânica encontrada nos resíduos de natureza domiciliar ao ser confinado nas células do aterro passa por um processo anaeróbico de decomposição, com temperaturas na faixa de 40 a 60°C, resultando em materiais nos três estados: sólidos, líquidos e gasosos.

Os materiais em estado sólido, devidamente inertizados, permanecem no mesmo local em que foram gerados, enquanto os líquidos e os gases tendem a migrar pelo corpo do maciço.

O sistema de drenagem coletará e conduzirá o líquido percolado, reduzindo as pressões deste sobre o maciço e, também, minimizando o potencial de migração para o subsolo.

A concepção mais comumente utilizada para o sistema de dreno horizontal de percolados na base do aterro é a de configuração tipo "Espinha de Peixe". Os drenos "Espinha de Peixe" são constituídos por coletores principais e secundários que se interligam. Serão adotados, para este projeto, os drenos tipo "chapéu" caracterizados por serem implantados acima da camada de proteção da geomembrana, sem a execução de escavação, o que possibilita uma maior distância do lençol freático e, consequentemente, uma menor possibilidade de contaminação do mesmo, conforme **Figura 11**.

Estes drenos deverão ser executados com a utilização de rachão, brita n° 04, e deverão ter declividade mínima de 1,0%, para o caso dos coletores secundários. No caso dos drenos principais, os mesmos assumirão a própria declividade do terreno. Os efluentes líquidos (percolado) coletados pelos drenos em todas as etapas do aterro serão encaminhados através da rede de percolado até a lagoa de acumulação de percolado. A rede será composta de poços de visita com diâmetro de 1,00m e tubulação de PEAD.

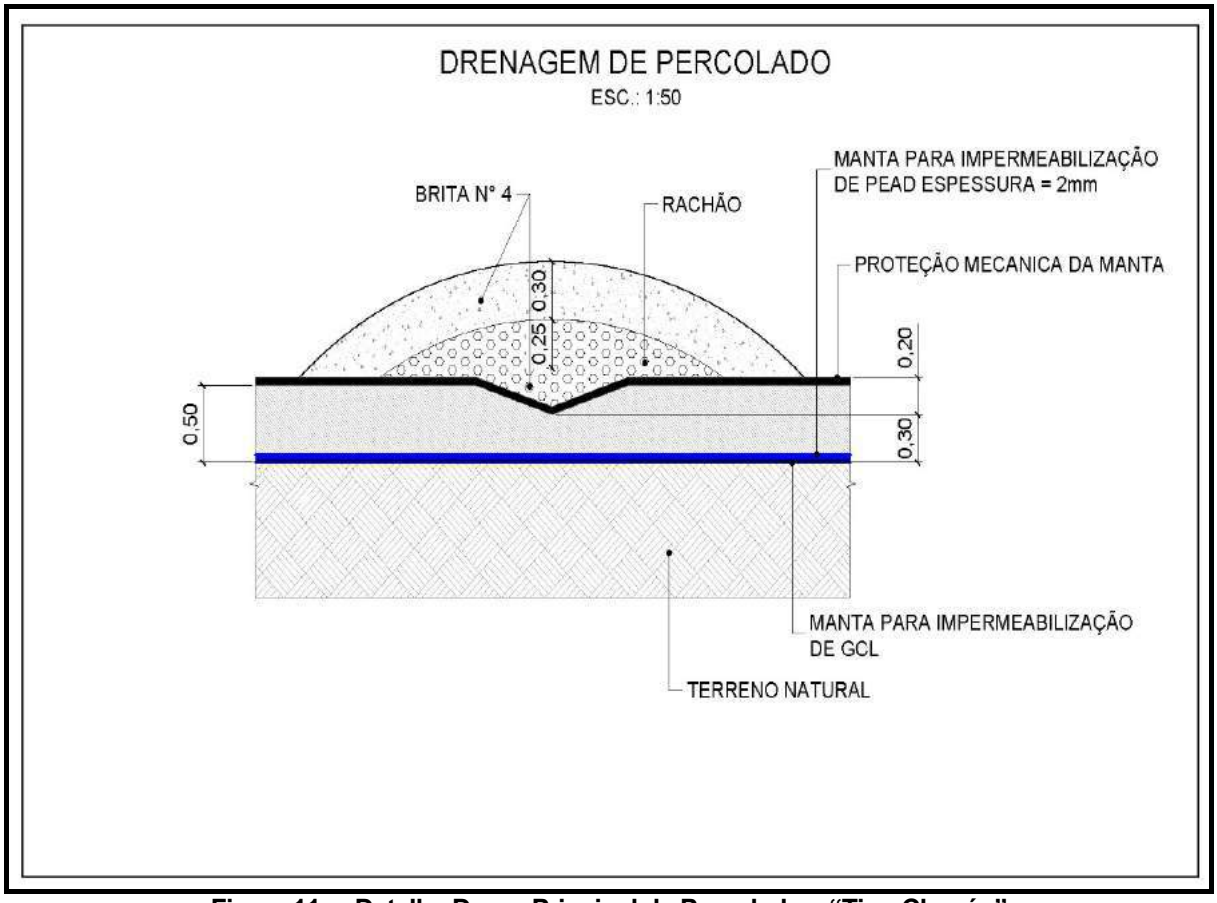


Figura 11: Detalhe Dreno Principal de Percolado – "Tipo Chapéu"

3.3.6.2.3. Sistema de Armazenamento de Percolado

Os efluentes líquidos percolados deverão ser coletados pelo sistema de drenagem, conforme apresentado no item anterior, cuja vazão será encaminhada para 2 (duas) lagoas de acumulação de percolado, que serão impermeabilizadas com geomembrana de PEAD 1 mm, com capacidade de acumulação de 6.000,00 m³ cada. Antes da lagoa de percolado, será instalado um medidor de vazão, tipo Parshall de 03", com a finalidade de medir a vazão de percolado produzido no maciço.

3.3.6.2.4. Sistema de Drenagem de Gases

A formação de gases no interior dos maciços dos aterros sanitários ocorre, principalmente, devido ao processo de decomposição da matéria orgânica em meio praticamente anaeróbico.

Os gases resultantes deste processo apresentam composições variáveis conforme os materiais encontrados nos resíduos sólidos, mas quase sempre predominam o metano e o dióxido de carbono, com mais de 90% em massa. Destes gases, o que representa maior

preocupação devido às suas propriedades combustíveis é o gás metano, que se não aproveitado, deve ser queimado para não atingir a atmosfera.

Como o processo de biodigestão da matéria orgânica ocorre com temperaturas entre 40 e 60° C, os gases resultantes saem aquecidos e tendem a subir para o topo do maciço. Logo, os dispositivos recomendados constituem-se de drenos verticais construídos, desde a base até o topo, interligados aos drenos horizontais de percolado em todas as camadas.

Os drenos verticais de gases apresentam padrão uniformizado pelos órgãos ambientais, tanto quanto à concepção e execução, quanto às suas dimensões.

O sistema de drenagem de gases proposto será caracterizado por drenos verticais distribuídos na massa de resíduos, espaçados cerca de 30 a 50 m, aproximadamente, um do outro. Os drenos serão instalados desde a base do aterro e constituídos por forma deslizante.

Os drenos deverão ser prolongados, à medida que as camadas vão sendo alteadas, como se atravessassem o maciço, e deverão ser interligados ao sistema de drenagem de percolados, assumindo também a função de dreno de percolado além da função de direcionamento do gás para fora do maciço.

Depois de drenado, o biogás é encaminhado para o tratamento. A forma mais usual e barata de se tratar o biogás é queimá-lo, pois dessa maneira diminui-se o efeito poluidor causado por ele na atmosfera (o metano é cerca de 20 vezes mais nocivo para o efeito estufa do que o dióxido de carbono).



Figura 12: Dreno de Gás interligado ao sistema de drenagem de percolados

Na saída dos drenos de gases serão instalados dispositivos de queima (flare) para os gases coletados e também serão instalados dispositivos de coleta de gases para aproveitamento como combustível na evaporação do percolado (Reator Evaporador).



Figura 13: Exemplo de dispositivo de queima do biogás (Flare).

Fonte: Aterro Sanitário de Aparecida de Goiânia

3.3.6.2.5. Sistema de Impermeabilização

Após a execução das operações de corte do terreno natural para a construção da trincheira, será realizada a impermeabilização da base da trincheira.

Inicialmente será feita a regularização da base a partir da retirada de 40 cm de material e posterior reaterro com 2 (duas) camada com espessura de 20 cm cada, compactadas com energia de 100% do Proctor Normal. O espalhamento deverá ser realizado com moto niveladora e compactação deverá ser feita com rolo pé de carneiro e com rolo liso respectivamente.

Sobre a 2ª camada de solo compactado será instalada a geomembrana de PEAD (Polietileno de Alta Densidade) de 2 mm de espessura, matriz plana e para a sua instalação deve-se garantir que a superfície esteja limpa e sem detritos.

Por último serão compactadas 02 (duas) camadas de solo de 20 cm cada, sobre a geomembrana, compactada através de rolo liso e pé de carneiro respectivamente. A compactação deverá ser executada em etapas até se atingir a espessura desejada. Ela é

4.3.2.4.2. Protocolo de Avaliação Rápida da Diversidade de Habitats 121
4.3.2.4.3. Análise Físico-química e Bacteriológica dos Mananciais 122
4.3.2.4.4. IQA – Índice de Qualidade da Água 123
4.3.3. Meio Socioeconômico 124
4.3.3.1. METODOLOGIA PARA O PROGNÓSTICO 126
5. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA 129
5.1. MEIO FISICO 129
5.1.1. Climatologia 129
5.1.1.1. ASPECTOS REGIONAIS 129
5.1.1.2. QUALIDADE DO AR 135
5.1.2. Geologia e Recursos Minerais 135
5.1.2.1. ASPECTOS GEOLÓGICOS REGIONAIS 135
5.1.2.2. RECURSOS MINERAIS 137
5.1.2.3. FORMAÇÕES SUPERFICIAIS 137
5.1.3. Solos 138
5.1.4. Recursos Hídricos 140
5.1.4.1. ÁGUAS SUPERFICIAIS 140
5.1.4.2. HIDROGEOLOGIA 140
5.1.5. Geomorfologia 144
5.1.5.1. MORFOLOGIA LOCAL E ASPECTOS GEOTÉCNICOS 144
5.2. MEIO BIÓTICO 152
5.2.1. Flora 152
5.2.1.1. ASPECTOS REGIONAIS 152
5.2.1.2. ASPECTOS DA ÁREA DE ESTUDO 153
5.2.1.2.1. Área de Influência Indireta (AII) 153
5.2.1.2.2. Área de Influência Direta (AID) 154
5.2.1.3. ANÁLISE FITOSSOCIOLÓGICA 157
5.2.1.3.1. Análise da Estrutura horizontal 157
5.2.1.3.2. Análise da Estrutura vertical 165
5.2.1.4. ANÁLISE FLORÍSTICA 169
5.2.1.5. CARACTERIZAÇÃO DAS ESPÉCIES 173
5.2.1.6. ESPÉCIES PROTEGIDAS E AMEAÇADAS 182
5.2.1.7. UNIDADES DE CONSERVAÇÃO 182
5.2.2. Fauna 184
5.2.2.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS 184
5.2.2.2. HERPETOFAUNA 187
5.2.2.2.1. Anfíbios 187
5.2.2.2.2. Répteis 201
5.2.2.3. AVIFAUNA 213
5.2.2.4. MASTOFAUNA 242
5.2.2.4.1. Dados secundários 250
5.2.2.4.2. Distribuição da fauna no ambiente – Mamíferos não-voadores 253
5.2.2.4.3. Distribuição da fauna no ambiente – Mamíferos voadores 260
5.2.2.4.4. Espécies de maior interesse 263
5.2.2.4.5. Similaridade entre os habitats amostrados 266
5.2.2.4.6. Considerações Finais 268
5.2.2.5. ENTOMOFAUNA 268
5.2.3. Organismos Aquáticos 289
5.2.3.1. COMUNIDADE PERIFÍTICA 289
5.2.3.2. COMUNIDADE ZOOBENTÔNICA 301

necessária para que seja assegurada a integridade física da geomembrana. A compactação da primeira camada de solo sobre a manta deve ser realizada com rolo liso. Sobre a última camada serão instalados os drenos de percolado.

3.3.6.2.6. Cobertura dos Resíduos

Os resíduos dispostos, ao final de cada jornada de trabalho (célula), deverão receber cobertura de solo, com aproximadamente 20 cm de espessura.

No encerramento da trincheira e de cada camada de verticalização, os resíduos deverão receber uma cobertura com uma camada de solo de 0,30m de espessura e na camada das bermas, taludes e na camada de encerramento do aterro 0,80cm.

Nas bermas, taludes e na camada final (cobertura) deverá ser realizado a cobertura vegetal com gramíneas, que possibilitará a selagem do maciço, minimizando emissões gasosas fugitivas e infiltração de águas pluviais no maciço.

3.3.6.2.7. Sistema de Tratamento de Gases e do Percolado

O biogás será encaminhado para o tratamento ou aproveitamento do metano como fonte energética na evaporação do percolado.

A forma mais usual e barata de se tratar o biogás é queimá-lo, pois dessa maneira diminui-se o efeito poluidor causado por ele na atmosfera (o metano é cerca de 20 vezes mais nocivo para o efeito estufa do que o dióxido de carbono).

Na saída dos drenos de gases serão instalados dispositivos de queima (flare) para os gases coletados e também serão instalados dispositivos de coleta de gases para serem utilizados com combustível no Reator Evaporador do percolado (Especificação Técnica em anexo).

O Reator Evaporador, sistema de tratamento do percolado, foi idealizado para utilização em aterros sanitários, realizando a evaporação de chorume ou outros efluentes líquidos. Apresenta como característica principal, através de processo térmico, a utilização do gás gerado no próprio aterro ou outras fontes de calor como a energia solar.

3.3.6.3. ATERRO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL E RESÍDUOS INERTES.

O Projeto do Aterro de Resíduos da Construção Civil e de Resíduos Inertes adotará os critérios definidos pelas seguintes Norma e Resolução:

- **NBR 15113**- **Julho/2004** - Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes- Aterros-Diretrizes para projeto, implantação e operação;
- **Resolução CONAMA Nº 307 de Julho de 2002** - Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

3.3.6.3.1. Definições

Área onde são empregadas técnicas de disposição de resíduos da construção civil classe A, conforme classificação da Resolução CONAMA Nº 307 de 05 de julho de 2002, e resíduos inertes de solo, visando à estocagem de materiais segregados, de forma a possibilitar o uso futuro dos materiais e/ou futura utilização da área, conforme princípios de engenharia para confiná-los ao menor volume possível, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente.

3.3.6.3.2. Resíduos da Construção Civil (RCC)

Os resíduos da construção civil são os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concretos em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeira e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica, e outros comumente chamados de entulhos de obras.

3.3.6.3.3. Segregação dos Resíduos da Construção

Consiste na triagem, ou seja, separação dos resíduos da construção civil no local de origem ou na área licenciada destinada ao Aterro de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Inertes.

3.3.6.3.4. Classificação dos Resíduos da Construção Civil

Segundo a Resolução CONAMA Nº 307 de 05 de julho de 2002, os resíduos da construção civil são classificados da seguinte forma:

Classe A: São os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como os provenientes de:

- Pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplenagem;

- Edificações tais como: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento, etc..), argamassas e concretos;
- Processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meio fio, etc..) produzidas nos canteiros de obras.

Classe B: São os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plástico, papel, papelão, metais, madeiras e outros.

Classe C: São os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/ recuperação, tais com produtos fabricados com gesso.

Classe D: São os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos, amianto e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clinicas radiológicas e outros.

3.3.6.3.5. Concepção Geométrica do Aterro

O Aterro de Resíduos da Construção Civil, Classe A e de Resíduos Inertes da UTVR foi projetado para atender uma demanda de até 200 ton /dia e deverá ser constituído de uma única trincheira, a ser escavada no solo, aproveitando a configuração e a declividade do terreno natural, conforme apresentado na **Figura 02 - Layout da Unidade de Tratamento e Valorização de Resíduos.**

As dimensões da trincheira serão fixadas buscando a facilidades operacionais e construtivas com o máximo aproveitamento do espaço disponível da área.

A trincheira deverá ser escavada em etapas, à medida que for sendo necessário para atender a demanda da região. O solo proveniente da escavação da trincheira de RCC será utilizado da cobertura dos resíduos do Aterro Classe I e Classe II da UTVR.

Após o preenchimento da trincheira com resíduos a mesma deverá ser verticalizada em 3 (três) níveis, na mesma forma da trincheira escavada, com alturas de 5 m, cada verticalização e taludes com inclinação de 1(V):1,5(H).

A profundidade foi fixada em função da facilidade construtiva, pelo estudo geofísico realizado na área e pelo nível do lençol freático (Ver laudo de sondagem em anexo) na área destinada construção da trincheira.

3.3.6.3.6. Sistema Construtivo

As dimensões e formato geométrico da trincheira serão adotados em função da facilidade construtiva e disponibilidade de área. A trincheira terá uma profundidade limitada em 5,0 m com os seguintes detalhes construtivos:

- A base escavada da trincheira deverá ter sempre uma inclinação de 3% para o lado da reserva legal, facilitando o escoamento e evitando o empossamento das águas pluviais em seu interior;
- As aguas pluviais da trincheira deverão ser encaminhadas a uma pequena lagoa a ser construída, provisoriamente, para facilitar o acúmulo e o bombeamento das águas pluviais, para a área da reserva legal, por aspersão, ou para o reservatório de águas pluviais.
- A trincheira deverá ter uma rampa de acesso com inclinação de 1(V):5(H) e os taludes internos com inclinação de 1(V):1,5(H)

3.3.6.3.7. Sistema operacional

Os caminhões basculantes ou caminhões com caçambas ao chegarem à portaria da UTVR e serem identificados com resíduos da construção civil serão encaminhados para a área do Aterro de Resíduos da Construção Civil.

Ao chegarem à área do Aterro os Resíduos da Construção Civil serão descarregados dentro da própria vala e será iniciado o processo de triagem. A triagem é uma etapa importante para que se possam reaproveitar os resíduos encontrados junto com os da construção civil.

O objetivo da triagem é separar os diferentes tipos de resíduos encontrados:

- **Resíduos Classe A:** Considerados nobres que poderão passar por processo de beneficiamento mesmo depois de estocados e serem posteriormente comercializados;
- **Resíduos Classe B:** Resíduos recicláveis para outros destinos, tais como: plástico, papel/ papelão, metais, vidros, madeiras e outros que poderão ser vendidos para empresas afins;
- **Resíduos Classe C:** Resíduos de produtos fabricados com gesso que, após a triagem, serão encaminhados para o aterro classe II da UTVR;
- **Resíduos Classe D:** São os resíduos perigosos, tais como: tintas, solventes, óleos, amianto etc.., serão encaminhados para o aterro classe I da UTVR.

Os resíduos separados na triagem, por classe, deverão ser colocados em caçambas ou pellets até a sua destinação final.

Os resíduos Classe A, após a triagem serão transportados por carregadeira ao local da destinação final e posteriormente compactados com trator de esteira. Estes resíduos se forem de interesse da Soma Ambiental, poderão ser processados e comercializados para utilização como agregados em diversos tipos de aplicação, conforme especificados pelas normas indicadas a seguir:

- NBR 15115 - Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Execução de camadas de pavimento - Procedimentos
- NBR 15116 – Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural.

3.3.6.3.8. Drenagem de águas pluviais

Em todo o maciço do aterro de resíduos da construção civil deverão ser construídos dispositivos de drenagem de águas pluviais tais como canaletas, bueiros, e descidas d'água, que serão direcionados aos 2 (dois) reservatórios de águas pluviais.

3.3.6.3.9. Cobertura da camada final e dos taludes

O maciço de resíduos terá os taludes e bermas cobertos com uma camada de argila de 0,40 cm à medida que for sendo verticalizado e no final o topo também será coberto e em todas estas superfícies, deverão ser plantadas gramas.

3.4. ESTUDO DE ALTERNATIVAS

O estudo de alternativas locacionais teve como premissa básica os grandes geradores de resíduos, considerando um raio de viabilidade de transporte de 70 km, nesse sentido foi considerado o polo entre a Região Metropolitana de Goiânia e a cidade de Anápolis, com destaque para o Distrito Agroindustrial de Anápolis – DAIA, em função da geração de resíduos tipo 1 e o fato da região não possuir receptores desse tipo de resíduo.

Após vários estudos e análises, levando em consideração aspectos socioeconômicos e ambientais, foram estudas áreas com potencial para abrigar o empreendimento em seis municípios, sendo três áreas em Gameleira, uma em Leopoldo de Bulhões, três em Abadiânia, uma em Nerópolis, duas em Campo Limpo e uma em Anápolis.

O município mais receptivo ao empreendimento, por parte do poder público, foi Gameleira, que, também era o de melhor posição estratégica para o empreendedor. Definido o município passou-se a estudar três áreas com perfil físico, ambiental e econômico para a localização da Unidade de Tratamento e Valorização de Resíduos da SOMA Ambiental.

A Área I está localizada às margens da GO-437, entre Gameleira e Anápolis, cujo centro aproximado está nas coordenadas 16°23'19"S e 48°47'28"O. A Área II localizada às margens da GO-330 a 07 km do DAIA, no sentido de Leopoldo de Bulhões, tendo seu centro próximo às coordenadas 16°27'02"S e 48°51'22" O. A Área III encontra-se às margens de uma estrada vicinal a 02 km ao norte da GO-437, cujo centro está, aproximadamente, nas coordenadas 16°22'37"S e 48°50'57"O, conforme **Figura 14**.

Foram estabelecidos oito critérios para avaliação das três áreas pré-selecionadas, de forma a comparar suas características e selecionar a mais adequada ambientalmente e, consequentemente, eliminar as menos favoráveis. A maioria dos critérios empregados visa o cumprimento da legislação ambiental vigente.



Figura 14: Localização das áreas estudadas

Quadro 02: Critérios utilizados para seleção de área

Nº	Critério	Faixa de avaliação	Nota	Peso
01	Distância de corpo hídrico de abastecimento	<500 metros >500 metros	0 5	2
02	Distância de vias pavimentadas.	<100 metros >100 metros	0 2	2
03	Distância do perímetro urbano.	01 – 10 km 10 – 20 km >20 km	1 3 5	3
04	Distância de domicílios rurais, comerciais e industriais.	100 – 500 metros 500 – 1000 metros 1000 – 2000 metros 1000 – 3000 metros >3000 metros	1 2 3 4 5	2
05	Distância de unidades de conservação.	<10 km >10 km	0 5	3
06	Distância de aeroporto ou aeródromo.	<10 km <15 km >20 km	0 3 5	3
07	Necessidade de supressão de vegetação nativa.	Sim Não	0 5	2
Pontuação Máxima		**79**		

Aplicando os critérios adotados nas áreas em questão com as notas obtidas em cada critério e a pontuação máxima atingida por cada área, verifica-se que a área mais viável para a implantação da Unidade de Tratamento e Valorização de Resíduos é a Área I, conforme resultado apresentado no **Quadro 03**.

Quadro 03: Aplicação dos critérios nas áreas selecionadas

Nº	Critério	Área 01	Área 02	Área 03
01	Distância de corpo hídrico de abastecimento.	10,0	10,0	10,0
02	Distância de vias.	04,0	04,0	00,0
03	Distância do perímetro urbano.	09,0	09,0	09,0
04	Distância de domicílios rurais, comerciais e industriais.	02,0	02,0	02,0
05	Distância de unidades de conservação.	15,0	15,0	15,0
06	Distância de aeroporto e aeródromos.	09,0	00,0	00,0
07	Necessidade de supressão de vegetação nativa.	10,0	10,0	10,0
Total		**59**	**50**	**46**

3.5. COMPATIBILIDADE COM PLANOS E PROGRAMAS GOVERNAMENTAIS

Dentre os planos federais relacionados, merece ênfase o Plano Plurianual da Presidência da República. O PPA prevê cinco Agendas Nacionais e 28 Diretrizes Estratégicas. Dentre essas diretrizes destacam-se: promover a modernização da infraestrutura e o desenvolvimento sustentável voltado para a geração de empregos e oportunidades de renda; criar um ambiente macroeconômico favorável ao crescimento sustentado; aumentar a competitividade do agronegócio e aumentar as exportações.

No âmbito dos planos regionais, destaca-se o Plano Estratégico de Desenvolvimento Sustentável da Região Centro-Oeste, PLANOESTE, voltado especificamente ao planejamento regional e incentivo ao desenvolvimento sustentável do Centro-Oeste. O

PLANOESTE visa integrar diretrizes governamentais a iniciativas do setor privado, consolidando-as através do MERCOESTE. Trata-se de um conjunto de estratégias e diretrizes econômicas para promover o desenvolvimento regional, visando a integração da região à economia nacional e internacional.

O Plano contempla duas categorias de Programas: básicos, para suprir deficiências de infraestrutura econômica e social e diminuir problemas urbanos e ambientais, e de apoio, para promover a competitividade sem prejuízo para os valores culturais e ambientais. Esses Programas preveem aporte de recursos da União, dos estados e municípios, como também de fontes financiadoras externas e da iniciativa privada.

Dois dos principais programas estaduais, com rebatimento no empreendimento, são: o *Programa de Desenvolvimento Industrial de Goiás, PRODUZIR*, criado para contribuir com a expansão, modernização e diversificação do setor industrial de Goiás e o *Programa de Capacitação e Extensão Tecnológica*, com objetivos de financiar pesquisas científicas em áreas prioritárias para o desenvolvimento estratégico de Goiás, como saúde, educação, agronegócio e o bioma cerrado, em parceria com o Ministério de Ciência e Tecnologia.

3.6. ASPECTOS LEGAIS

3.6.1. Política e Sistema Nacional do Meio Ambiente

A Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, regulamentada pelo Decreto Nº. 99.274, de 6 de junho de 1990, dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente - PNMA, estabelecendo suas diretrizes e mecanismos de atuação e articulação. A PNMA tem um amplo objetivo de regulamentar a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental de vida, compatibilizando desenvolvimento socioeconômico, aos interesses nacionais e proteção da dignidade humana.

As áreas prioritariamente estabelecidas da atuação governamental em todas as esferas, também estão contidas nos objetivos da Política Nacional de Meio Ambiente, que procuram fomentar pesquisas e tecnologias nacionais direcionadas para o uso racional dos recursos ambientais. Mecanismo da mesma forma importante da referida lei é a imposição ao poluidor de reparar os danos causados ao meio ambiente e ainda a obrigação a todo aquele que se utiliza dos recursos naturais, que contribua para a utilização econômica destes bens.

A PNMA estabelece em seu artigo 6º a concepção do Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA, que congrega os órgãos e instituições que, nas esferas federal, estadual e

municipal estão atribuídos da proteção e melhoria da qualidade ambiental, de forma eficiente e integrada.

Os instrumentos da PNMA são aqueles mecanismos utilizados para cumprir os objetivos propostos pela Lei. Dentre os vários enumerados a partir do art. 9º, é importante destacar o papel desempenhado pelo instituto do Licenciamento Ambiental, que se caracteriza pela aplicação do princípio de submeter à administração do Poder Público o controle e limitação da intervenção das atividades utilizadoras de recursos ambientais. O licenciamento se dá através de procedimentos administrativos que somente permitirão o exercício de atividades cujos impactos ambientais estejam compreendidos dentro dos padrões normativos fixados, assegurando o menor impacto ambiental possível.

A Avaliação de Impacto Ambiental, realizada através do Estudo de Impacto Ambiental – EIA e o Relatório de Impacto Ambiental, são mecanismos de controle ambiental com amparo constitucional previsto no art. 225, § 1º, IV da Constituição Federal de 1988, constante da Política Nacional do Meio Ambiente – Lei 6.938/81 e da mesma forma na Lei 6.803/80 que dispõe sobre as diretrizes básicas para o zoneamento ambiental nas áreas críticas de poluição. Os instrumentos de Avaliação de Impacto Ambiental têm se mostrado como importante ferramenta de disposição da política de ordenamento territorial identificando as interfaces do projeto proposto, objeto da avaliação, com o meio físico, biológico e socioeconômico.

A Lei 6.938/81 determina a competência do Ministério Público da União e dos Estados a promover a responsabilização dos causadores de danos ao meio ambiente, conforme conteúdo expresso do art. 14. Fica claro que tal responsabilidade independe da existência de culpa (culpa objetiva), devendo o responsável reparar os danos causados. O instrumento a ser utilizado pelo MP na realização de sua missão é a Ação Civil Pública, conforme previsto na Lei 7.347/85 que também estende a competência para a Defensoria Pública, Associações e União, Estado, Município e DF.

As sanções penais e administrativas aplicáveis às atividades e condutas que possam lesar o Meio Ambiente, estão previstas na Lei 9.605 de 12 de fevereiro de 1998, conhecida com a Lei de Crimes Ambientais. Um ponto importante que a lei buscou enfrentar foi a questão da compatibilização das infrações ambientais e sua consequente pena, equilibrando a gravidade do dano e a sanção aplicada.

A responsabilização penal daqueles que praticam conduta danosa ao meio ambiente, já encontrava guarida na Constituição Federal, em seu artigo 225, § 3º. Trazendo inclusive,

importante conceito de responsabilidade das pessoas físicas e jurídicas. A responsabilização das pessoas jurídicas é tema de grande importância e fonte de controvérsia trazida pela Lei de Crimes Ambientais.

3.6.2. Política Nacional de Resíduos Sólidos

A Política Nacional de Resíduos Sólidos foi instrumentalizada através da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, alterando a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. A presente lei representa importante marco na regulamentação da questão do tratamento, reciclagem, cogeração de energia e tantos outros mais temas relevantes na abordagem à premente questão dos resíduos sólidos urbanos.

Importante destacar que a Política Nacional de Resíduos Sólidos, aprovada em 2010, não é um marco isolado da regulamentação nacional sobre o tema. A presente lei é resultado de 20 anos de discussão no Congresso Nacional e outras esferas públicas.

Iniciando as discussões legislativas sobre o assunto, é apresentado no ano 1991, o projeto de lei nº. 203 que dispõe sobre o acondicionamento, coleta, tratamento, transporte e destinação dos resíduos da saúde.

Posteriormente é constituída na Câmara dos Deputados, 10 anos depois do primeiro projeto de lei, em 2001, a Comissão Especial da Política Nacional de Resíduos com o objetivo de apreciar o PL 203/91 e formular novas propostas. A comissão foi extinta ao fim da legislatura.

No ano de 2003 foi realizado em Brasília o 1º Congresso Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis, com 1.600 participantes, entre catadores, técnicos e agentes sociais de 17 estados. Outro evento importante ocorrido no mesmo ano foi o I Congresso Latino-Americano de Catadores, com proposta de erradicação dos lixões e responsabilização dos geradores de resíduos. Ainda no mesmo ano o governo federal instituiu o Grupo de Trabalho Interministerial de Saneamento Ambiental, com a finalidade de integrar as ações de saneamento ambiental, no âmbito do governo federal. O resultado do trabalho é a criação do Programa de Resíduos Sólidos Urbanos.

No ano de 2004 foi realizada I Conferência do Meio Ambiente, promovida pelo Ministério do Meio Ambiente. A conferência propõe a formação de grupos de discussão reunindo vários ministérios com a finalidade de elaborar uma proposta de regulamentação da questão dos resíduos sólidos. Ainda em 2004 o Conama realiza o seminário Contribuições à Política

5.2.3.3. PEIXES 310
5.2.4. Qualidade das Águas 333
5.2.4.1. RESULTADOS E DISCUSSÕES 334
5.2.4.1.1. Protocolo de Avaliação Rápida da Diversidade de Habitats 334
5.2.4.1.2. Análises Físico-Química e Bacteriológica dos Mananciais 336
5.2.4.1.3. Análise do Indice de Qualidade da Água 339
5.2.4.1.4. Considerações 339
5.3. MEIO ANTRÓPICO 340
5.3.1. Localização Regional 340
5.3.2. Local de Implantação do empreendimento 341
5.3.3. Histórico dos Municípios 342
5.3.4. Dinâmica Demográfica 348
5.3.4.1. NÚMERO DE HABITANTES. 348
5.3.4.2. DISTRIBUIÇÃO POPULACIONAL POR SEXO E FAIXA ETÁRIA. 349
5.3.4.3. CRESCIMENTO POPULACIONAL. 358
5.3.4.4. DENSIDADE DEMOGRÁFICA. 363
5.3.4.5. TAXA DE URBANIZAÇÃO. 363
5.3.4.6. ASPECTOS DEMOGRÁFICOS DA REGIÃO METROPOLITANA DE GOIÂNIA (RMG). 366
5.3.5. Aspectos Econômicos 369
5.3.5.1. PRODUTO INTERNO BRUTO (PIB) TOTAL E POR ATIVIDADE ECONÔMICA; 369
5.3.5.2. PRODUTO INTERNO BRUTO *PER CAPITA*. 371
5.3.5.3. PERFIL DAS ATIVIDADES ECONÔMICAS E INDICADORES RELACIONADOS À AGRICULTURA, PECUÁRIA, EXTRATIVISMO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO/SERVIÇOS. 372
5.3.5.3.1. Setor primário. 378
5.3.5.3.2. Setor secundário 385
5.3.5.3.3. Setor terciário. 387
5.3.5.4. FINANÇAS PÚBLICAS E PRINCIPAIS TRIBUTOS ARRECADADOS 389
5.3.5.5. INDICADORES DE EMPREGO E RENDA 394
5.3.5.6. ATIVIDADES PRODUTIVAS ESPECÍFICAS AO CONTEXTO LOCAL 401
5.3.6. Indicadores Sociais 403
5.3.6.1. ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO. 403
5.3.6.2. DOENÇAS E OCORRÊNCIAS DE SAÚDE PÚBLICA DE MAIOR INCIDÊNCIA. 406
5.3.6.3. CRIMES E CONTRAVENÇÕES DE MAIOR INCIDÊNCIA, PRINCIPAIS CAUSAS DE AGRAVOS E MORTALIDADE 407
5.3.7. Estrutura político-administrativa 410
5.3.8. Organizações Sociais não Governamentais 412
5.3.9. Infraestrutura 413
5.3.9.1. HABITAÇÃO, SANEAMENTO E ENERGIA ELÉTRICA 413
5.3.9.1.1. Habitação 413
5.3.9.1.2. Saneamento Ambiental 414
5.3.9.1.3. Energia elétrica. 418
5.3.9.2. MALHA VIÁRIA E REDE DE TRANSPORTES 421
5.3.9.3. COMUNICAÇÃO 422
5.3.10. Indicadores de Educação, Saúde e Segurança Pública 422
5.3.10.1. EDUCAÇÃO 422
5.3.10.2. SAÚDE 427
5.3.10.3. SEGURANÇA PÚBLICA 432

Nacional de Resíduos Sólidos, com o objetivo de formular uma nova proposta de projeto de lei, tendo em a vista a defasagem da proposição Conama 259.

No ano seguinte, a Secretaria de Qualidade Ambiental nos Assentamentos Humanos do MMA, cria um grupo de trabalho com a finalidade de consolidar as discussões governamentais existentes até aquele momento. Em 2006 novamente é constituída na Câmara dos Deputados, Comissão Especial para analisar a PL nº. 203/91 e as contribuições propostas pelos diversos agentes públicos, privados e sociedade em geral. Em 2006, o relatório do projeto de lei, elaborado pelo deputado Ivo José é aprovado.

O projeto de lei da atual Política Nacional de Resíduos Sólidos é proposto pelo executivo em setembro de 2007, com o PL nº. 1991.

Dois anos depois, em 2009, foi apresentado o Relatório Final do projeto, sob relatoria do deputado Arnaldo Jardim. Finalmente no dia 11 de março de 2010, o plenário da Câmara dos Deputados aprovou em votação simbólica um substitutivo do PL 203/91 do Senado, instituindo a Política Nacional de Resíduos Sólidos. No Senado o projeto foi analisado e posteriormente aprovado em plenário em 7 de julho de 2010.

A "Política Nacional de Resíduos Sólidos", definida pela Lei nº 12.305, de 2010 e regulamentada pelo Decreto nº 7.404, de 2010, institui no Brasil, importante marco regulatório para a gestão dos Resíduos, excetuando-se os rejeitos radioativos, regulados por lei específica. O artigo 1º da lei traz o escopo do da PNRS:

Art. 1º Esta Lei institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis.

A lei 12.305/2010 é o instrumento legal para gestão dos resíduos sólidos. Porém, sua edição não representou a revogação dos outros instrumentos em vigor como: a Lei n 11.445, de janeiro de 2007, que estabelece Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico; a lei nº. 9.974, de 6 de junho de 2000, que dispõe sobre aspectos gerais dos agrotóxicos e seus componentes; a lei nº. 9.966, de 28 de abril de 2000, regulamentada pelo decreto nº 4.136, de 2002, dispondo sobre o lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional; as normas estabelecidas pelos órgãos integrantes do Sisnama; do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS), do Sistema Unificado de

Atenção à Sanidade Agropecuária (Suasa) e do Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Sinmetro).

A PNRS integra as ações adotadas pelo Governo Federal, isoladamente ou em cooperação com os Estados, Distrito Federal, Municípios ou particulares, na gestão ambientalmente adequada dos resíduos sólidos, articulando-se com a Política Nacional do Meio Ambiente, Política Nacional de Educação Ambiental (Lei n°. 9.795/1999), Política Federal de Saneamento Básico (11.107/2005).

Os princípios em relevância da lei 12.305/2010 estão alinhados aos institutos da prevenção e precaução, poluidor-pagador e protetor-recebedor. Este último visa valorizar as medidas concretas adotadas por agentes em prol da gestão ambiental adequada dos resíduos sólidos. Diretriz relevante contida na lei é aquela que reconhece o resíduo sólido reutilizável e reciclável com bem econômico e social, com potencial para geração de trabalho, renda e cidadania.

Entre os instrumentos da PNRS destaca-se o Plano de Resíduos Sólidos, que está previsto no art. 8º e 14 da lei e no Decreto 7.404/2010. Deverá ser elaborado um Plano Nacional de Resíduos Sólidos, assim como outro para cada Estado, Município e Distrito Federal. A lei incentiva, no caso dos Estados, a realização do plano de forma que compreenda, além de todo o território estadual, as microrregiões, aglomerações urbanas ou regiões metropolitanas, a fim de envolver os municípios limítrofes com o objetivo de uma gestão integrada dos resíduos sólidos. A elaboração do Plano de Resíduos Sólidos para os Estados, Municípios e DF é condição exclusiva para obtenção de recursos federais a serem utilizados na gestão de resíduos sólidos, sendo priorizados aqueles que além de realizarem o plano para sua área territorial de abrangência, elabore planos para microrregiões. Os Planos de Resíduos Sólidos terão vigência indeterminada, deverão compreender o período mínimo de 20 anos e serão reavaliados a cada 04 anos.

Outros importantes mecanismos de realização da Política de Resíduos Sólidos são as ações de incentivo a coleta seletiva, logística reversa e responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. Serão incentivadas a criação e desenvolvimentos do cooperativismo para os catadores de matérias recicláveis e reutilizáveis.

A gestão da informação para formação de políticas públicas para gestão dos resíduos, será compreendida com a criação do Sistema Nacional de Informação sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (Sinir) e Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (Sinisa).

Conceito importante inserido com o PNRS no que se refere à gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos é a premissa de não geração, redução, reutilização e reciclagem. Neste sentido a questão dos resíduos sólidos não será tratada apenas de forma reativa, mas sim com uma abordagem preventiva e planejada. Outro importante mecanismo inaugurado com a referida lei é a utilização de tecnologias visando à recuperação energética dos resíduos sólidos urbanos, o que pode, desde que realizado de forma adequada, contribuir para a ampliação da matriz energética brasileira.

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, previsto a partir do art. 20 da lei 12.305/2010, é dirigido para os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços geradores de resíduos dos serviços públicos de saneamento básico, de serviços de saúde, industriais e mineração, perigosos, aqueles não equiparados aos resíduos domiciliares, da construção civil e das atividades agrosilvopastoris. O plano tem como objetivo a adequada identificação, tratamento, gestão e adoção de medidas preventivas e corretivas na gestão dos resíduos com potencial para degradação ambiental, em consonância com o plano municipal de gestão de resíduos sólidos. O plano deverá contar com responsável técnico habilitado com a atribuição de manter atualizado e disponível aos órgãos de fiscalização as informações pertinentes ao plano de gerenciamento de resíduos sólidos. O decreto 7.404/2010, que regulamenta a Política Nacional de Resíduos Sólidos, prevê a partir do art. 55, sistema informativo declaratório a ser disponibilizado anualmente ao órgão municipal competente, órgão licenciador do SISNAMA e demais autoridades competentes, o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

A responsabilidade dos geradores de resíduos e do Poder Público, é trazida a partir do art. 26 da PNRS, com a atribuição de encargo ao titular dos serviços públicos de limpeza:

> Art. 26. O titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos é responsável pela organização e prestação direta ou indireta desses serviços, observados o respectivo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, a Lei nº 11.445, de 2007, e as disposições desta Lei e seu regulamento.

A responsabilização daqueles com atribuição de implementação e operacionalização integral do plano de gerenciamento de resíduos sólidos, também é um princípio trazido no PNRS. Mesmo a contratação de serviços de coleta, armazenamento, transporte, transbordo, tratamento ou destinação final dos resíduos sólidos, ou, ainda, de disposição final de rejeitos, não isenta as pessoas físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, responsáveis pela geração de resíduos controlados definidos na lei 12.305/2010, por danos causados pelo gerenciamento inadequado dos resíduos sólidos.

A PNRS fixou a proibição de destinação ou disposição final de resíduos sólidos ou rejeitos em praias, mar ou qualquer corpo hídrico. Da mesma forma fica vedado o lançamento *in natura* a céu aberto (exceto os resíduos de mineração) e a queima a céu aberto ou em recipientes, instalações e equipamentos não licenciados.

Ainda no que diz respeito às áreas de disposição final de resíduos ou rejeitos, ficam proibidas a utilização de rejeitos como alimentação, a catação, a criação de animais domésticos e a constituição de habitações.

3.6.3. A Política de Resíduos Sólidos no Estado de Goiás

O Estado de Goiás está elaborando atualmente o Plano Estadual de Resíduos Sólidos, seguindo a exigência da Lei 12.035/2010.

No estado destaca-se a Lei estadual nº 14.248 de julho de 2002, que dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos, que se encontra bastante alinhada à Política Nacional de Resíduos Sólidos.

A gestão dos resíduos sólidos, de acordo com disposição da Lei 14.248/2002, a partir de seu artigo 7º, será realizada pelos Municípios em cooperação com o Estado e entidades civis, buscando a máxima eficiência e adequada proteção ambiental. A gestão dos resíduos sólidos deverá ainda se orientar pela prevenção poluição, redução na geração de resíduos, recuperação, tratamento, disposição final e recuperação de áreas degradadas pela disposição final inadequada de resíduos.

As unidades geradoras, transportadoras e receptoras de resíduo deverão obedecer aos preceitos contidos na Lei 14.248, de 29 de Julho de 2002, as condições estabelecidas na legislação ambiental pertinente, assim como seus projetos de implantação, operação e encerramento, devidamente apresentados previamente ao Órgão Estadual Competente, contando ainda com um técnico responsável competente para sua gestão.

Importante ainda destacar as determinações presentes nas Instruções Normativas editadas pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. A primeira delas, 17⁄2012 trata do licenciamento dos prestadores de serviço na modalidade de transporte de resíduos especiais e produtos perigosos. Em seguida a Lei nº. 18⁄2012 dispõe sobre a emissão de certificado de destinação de Resíduos especiais no território de Goiás. A instrução seguinte de nº. 11⁄2013 aborda a questão do licenciamento ambiental simplificado de projetos de disposição final de resíduos sólidos urbanos na modalidade de aterro para municípios de até

100 mil habitantes de forma isolada ou consorciada. A entrada de resíduos especiais no território goiano é regulamentada através da instrução de nº 16⁄2012. Outra importante instrução é a de nº 7⁄2011, que dispõe sobre o gerenciamento e disposição final de resíduos sólidos gerados em unidades de produção industrial, de bens e serviços, assim como os provenientes de atividades minero-industriais e aquelas definidas na Lei Federal nº 12.305/2010, para o Estado de Goiás.

Norma legal também relevante é a Lei nº. 8.544, de 17 de outubro de 1978, regulamentada pelo decreto n.º 1.745, de 06 de dezembro de 1979. A presente lei identifica a poluição dirigida ao ar, solo e água de forma imprópria, nociva ou ofensiva à saúde, inconveniente ao bem estar público, danoso aos materiais, à fauna e à flora.

A lei que convenciona o Controle da Poluição do Meio Ambiente ainda determina que os órgãos da Administração Direta ou Indireta do Estado e Municípios deverão exigir as licenças referidas em seu artigo 5º antes da aprovação dos projetos de instalação ou ampliação de fontes poluentes.

Fica instituído a partir da Lei nº. 8.544/1978 o **"**Sistema de Prevenção e Controle da Poluição do Meio Ambiente**"**, com a previsão em seu art. 14 de acesso aos agentes credenciados do órgão fiscalizador competente, em qualquer dia e hora e permanência pelo tempo necessário em estabelecimentos públicos ou privados.

Condição taxativa estabelecida pela referida lei em seu artigo 16 é a que aborda a questão dos financiamentos com recursos do Tesouro do Estado, determinando que somente tenham acesso aos recursos as empresas que contarem com certificado emitido pelos órgãos estaduais de controle da poluição.

3.6.4. Licenciamento Ambiental

A Lei nº 6.938/81 da Política Nacional de Meio Ambiente, estabelece em seu artigo 9, inciso IV, que o licenciamento é um dos instrumentos para alcançar os objetivos propostos de prevenção, preservação e controle sobre as atividades potencialmente lesivas ao meio ambiente.

Posteriormente em seu artigo 10 a referida lei determina quais são as medidas básicas a serem adotadas para o licenciamento de empreendimentos potencialmente poluidores. Trata-se de um dos vários instrumentos da política nacional de meio ambiente para controle ambiental, adotado pelo Estado, com o objetivo de assegurar que as atividades submetidas

ao controle do licenciamento ambiental gerem o menor impacto ambiental possível. O procedimento de licenciamento ambiental é administrativo, iniciando-se com requerimento da parte interessada, e finaliza com a concessão ou a negativa do Alvará ou licença/autorização ambiental.

O licenciamento ambiental busca primordialmente a conformidade legal ambiental do empreendimento sujeito ao processo, de forma que o cumprimento às exigências legais cumpra o papel de alcançar o objetivo maior de preservação e conservação do meio ambiente, aliado ao princípio do desenvolvimento econômico equilibrado.

A legislação federal dispõe sobre o licenciamento ambiental por meio do Decreto nº 99.274 de 6 de junho de 1990, a partir de seu artigo 17, para as atividades "utilizadoras de recursos ambientais, na fase de construção, instalação, ampliação e funcionamento de atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras, bem assim como os empreendimentos capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, dependerão de prévio licenciamento dos órgãos estaduais que integrem o Sistema Nacional de Meio Ambiente".

O Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA fixará os critérios básicos para o processo de licenciamento ambiental, devendo necessariamente incluir os seguintes: diagnóstico ambiental, descrição da ação proposta e suas alternativas e identificação, análise e previsão dos impactos significativos, positivos e negativos. O IBAMA desempenha papel de caráter supletivo no processo de licenciamento e fiscalização do efetivo cumprimento dos termos em que foram concedidas as licenças. Isto se deve ao fato de que os órgãos ambientais estaduais integrantes do SISNAMA são os principais responsáveis pelo processo de licenciamento ambiental.

Fundamental norma para a execução do processo de licenciamento ambiental é a resolução CONAMA 237 de 19 de dezembro de 1997, que estabelece, dentre outras questões, a competência do IBAMA para o licenciamento de empreendimentos e atividades com significativo impacto ambiental de âmbito nacional ou regional.

3.6.5. Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental

A Constituição Federal da República, em seu artigo 225, IV, § 1º, incorporou o conceito de Estudo de Impacto Ambiental, determinando a realização do estudo para a instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação o meio ambiente.

A resolução CONAMA nº 1/86, fixou o conceito normativo de impacto ambiental, definindo como “qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam”:

I – a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
II – as atividades sociais e econômicas;
III – a biota;
IV – as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
V – a qualidade dos recursos ambientais.

A Resolução CONAMA 237/97, no artigo 1º, III, estabeleceu um novo conceito do impacto regional com a finalidade de definir os critérios para o licenciamento de atividades potencialmente poluidoras, de forma bastante abrangente.

A Lei 6.803/1990 que dispõe sobre as diretrizes básicas para o zoneamento ambiental nas áreas críticas de poluição estabeleceu os parâmetros para o estudo de impacto ambiental, em seu artigo 10, § 3º, com caráter prévio.

A Política Nacional do Meio Ambiente, por meio da lei 6.938/81 cria de forma estruturada as medidas a serem adotadas para a consecução dos objetivos ali propostos. A Avaliação de Impacto Ambiental conquistou na mencionada lei, o status de instrumento na Política Nacional do Meio Ambiente.

Vários são os instrumentos normativos regulamentares da Avaliação de Impacto Ambiental. Talvez a mais relevante destas seja a resolução CONAMA nº 1/86, que trouxe os conceitos do Estudo de Impacto Ambiental – EIA e o Relatório de Impacto Ambiental – RIMA.

3.6.6. Normas Ambientais aplicáveis aos Resíduos Sólidos

3.6.6.1. DECRETOS LEGISLATIVOS E FEDERAIS

O arcabouço normativo ambiental responsável pela regulamentação das relações com o meio ambiente é formado por diversas fontes como a Constituição Federal, as leis, atos internacionais firmados pelo Brasil, as normas administrativas originadas dos órgãos componentes do SISNAMA e a jurisprudência.

No que se refere ao comércio de produtos poluentes, o Decreto Legislativo nº 204, de 07 de maio de 2004, aprova o texto da Convenção de Estocolmo sobre Poluentes Orgânicos

Persistentes, de 22 de maio de 2001, sendo que o Brasil somente poderá realizar a importação dos produtos mencionados na Convenção se tiver sido o país produtor ou exportador.

Outro decreto que trata o comércio internacional de substâncias químicas, é o Decreto Legislativo nº 197, de 7 de maio de 2004, que aprova o texto da Convenção sobre Procedimento de Consentimento Prévio Informado para o Comércio Internacional de Certas Substâncias Químicas e Agrotóxicos Perigosos, adotada em 10 de setembro de 1998, na cidade de Roterdã.

O Decreto Legislativo nº 463, de 21 de novembro de 2001, aprova os textos da Emenda ao Anexo I e dos dois novos Anexos (VIII e IX) à Convenção de Basiléia sobre o Controle do Movimento Transfronteiriço de Resíduos Perigosos e seu Depósito, adotados durante a IV Reunião da Conferência das Partes, realizada em Kuching, na Malásia, em 27 de fevereiro de 1998.

A adesão à Convenção sobre Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos concluída em Basiléia, Suíça, a 22 de março de 1989 foi realizada através do Decreto Legislativo nº 34, de 16 de junho de 1992.

O Decreto-Lei nº 2063, de 6 de outubro de 1983, dispõe sobre multas a serem aplicadas por infrações à regulamentação para a execução dos serviços de transporte rodoviário de cargas ou produtos perigosos.

O Decreto Federal nº. 6.514, de 22 de julho de 2008, dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para a apuração dessas infrações.

O Decreto nº. 5.981, de 6 de dezembro de 2006, altera e incluiu novos dispositivos ao Decreto nº. 4.074, de 04 de janeiro de 2002, que regulamenta a Lei nº. 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins.

Decreto nº. 5.940, de 25 de outubro de 2006, institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências.

A Convenção sobre Procedimento de Consentimento Prévio Informado para o Comércio Internacional de Certas Substâncias Químicas e Agrotóxicos Perigosos, adotada em 10 de setembro de 1998, na cidade de Roterdã, foi adotada pelo Brasil por meio do Decreto nº 5.360, de 31 de janeiro de 2005.

As emergências ambientais envolvendo produtos químicos perigosos, é abordada por meio do Decreto nº 5.098, de 3 de junho de 2004, Dispõe sobre a criação do Plano Nacional de Prevenção, Preparação e Resposta Rápida a Emergências Ambientais com Produtos Químicos Perigosos - P2R2.

Decreto n.º 2.350, de 15 de outubro de 1997, regulamenta a Lei n.º 9.055, de 1º de junho de 1995, que trata de amianto/asbesto e dá outras providências.

Decreto nº 98.973 de 21 de fevereiro de 1990, aprova o Regulamento do Transporte Ferroviário de Produtos Perigosos.

Decreto nº 23.777, de 23 de janeiro de 1934, regulariza o lançamento do resíduo industrial das usinas açucareiras nas águas fluviais.

3.6.6.2. RESOLUÇÕES FEDERAIS

Resolução ANP nº. 19, de 18 de junho de 2009 estabelece os requisitos necessários à autorização para o exercício da atividade de rerefino de óleo lubrificante usado ou contaminado e a sua regulação.

Resolução ANTT nº. 2975, de 18 de dezembro de 2008, altera o Anexo à Resolução nº 420, de 12 de fevereiro de 2004, que aprova as Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos.

Resolução Conama nº. 401, de 04 de novembro de 2008, estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências.

Resolução Conama nº. 425, de 02 julho 2012, dispõe sobre procedimentos de controle da importação de resíduos, conforme normas adotadas pela Convenção da Basiléia sobre o controle de movimentos transfronteiriços de resíduos perigosos e seu depósito.

Resolução Conama nº. 386 de 27 de dezembro de 2006 altera o art. 18 da Resolução Conama nº. 316, de 29 de outubro de 2002, que trata dos procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos.

Resolução ANTT nº. 1.644, de 26 de setembro de 2006, altera o Anexo à Resolução nº. 420, de 12 de fevereiro de 2004, que aprova as Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos.

Resolução Conama nº. 375, de 29 de agosto de 2006, define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências.

Resolução Conama nº 362, de 23 de junho de 2005, estabelece novas diretrizes para o recolhimento e destinação de óleo lubrificante usado ou contaminado.

Resolução Conama nº 358, de 29 de abril de 2005, dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.

Resolução ANVS/RDC nº 306, de 07 de dezembro de 2004, dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.

Resolução ANTT nº 701, de 25 de agosto de 2004, altera a Resolução nº 420, de 12 de fevereiro de 2004, que aprova as Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos e seu anexo.

Resolução Conama nº 348, de 16 de agosto de 2004, altera a Resolução do Conama nº 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos.

Resolução ANVS/RDC nº 175, de 13 de julho de 2004, dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.

Resolução ANTT nº 420, de 12 de fevereiro de 2004, aprova as Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos.

Resolução Conama nº 334, de 03 de abril de 2003, dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos.

5.3.10.4. CONSELHO TUTELAR 433
5.3.11. Caracterização do Patrimônio Material e Imaterial de Vida, Potencial e Usos Turísticos e de Lazer Local 434
5.3.12. Dados Relevantes da AID 436
5.3.12.1. O USO E OCUPAÇÃO DO SOLO E RECURSOS NATURAIS 436
5.3.12.1.1. Percentual de solo ocupado por cada atividade econômica 436
5.3.12.1.2. Estrutura fundiária local 436
5.3.12.1.3. Potencial para tensões e conflitos pelo uso da terra e água 438
5.3.12.1.4. Caracterização e sinergia com demais atividades de exploração de recursos naturais de potencial poluidor. 439
5.3.12.1.5. Caracterização da assistência social 439
5.3.12.1.6. A identificação e caracterização dos núcleos populacionais que possam ser afetados pelas atividades do empreendimento 441
5.3.13. Caracterização da População do Entorno do Empreendimento 446
5.3.14. Percepções e expectativas de moradores do entorno e representantes e participantes de organizações sociais na AID 452
5.3.15. Patrimônio Histórico-Cultural e Arqueológico 459
5.3.15.1. CONTEXTO ARQUEOLÓGICO DA REGIÃO 459
5.3.15.2. CONTEXTO ETNOGRÁFICO DA REGIÃO 464
5.3.15.3. DIAGNÓSTICO ARQUEOLÓGICO 470
5.3.15.4. CONSIDERAÇÕES FINAIS 470
6. ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS 472
6.1. MEIO FÍSICO 472
6.1.1. Fase de Implantação 472
6.1.1.1. IMPACTOS RELACIONADOS AO SOLO 472
6.1.1.2. IMPACTOS RELACIONADOS À ÁGUA 473
6.1.1.3. IMPACTOS RELACIONADOS AO AR 474
6.1.2. Fase de Operação 474
6.1.2.1. IMPACTOS RELACIONADOS AO SOLO 475
6.1.2.2. IMPACTOS RELACIONADOS À ÁGUA 475
6.1.2.3. IMPACTOS RELACIONADOS AO AR 476
6.2. MEIO BIÓTICO 476
6.2.1. Impactos sobre a Flora 476
6.2.1.1. FASE DE INSTALAÇÃO E OPERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO . 477
6.2.2. Impactos sobre a Fauna 478
6.2.3. Meio Antrópico 479
6.2.3.1. FASE DE PLANEJAMENTO 479
6.2.3.2. FASE DE IMPLANTAÇÃO 481
6.2.3.3. FASE DE OPERAÇÃO 486
6.2.3.4. FASE DE DESATIVAÇÃO 489
7. MEDIDAS MITIGADORAS/OTIMIZADORAS 491
7.1. MEIO FÍSICO 491
7.1.1. Medidas mitigadoras na fase de implantação 491
7.1.1.1. MEDIDAS MITIGADORAS RELACIONADAS AO SOLO 491
7.1.1.2. MEDIDAS MITIGADORAS RELACIONADAS À ÁGUA 492
7.1.1.3. MEDIDAS MITIGADORAS RELACIONADAS AO AR 492
7.1.2. Medidas mitigadoras na fase de operação 493
7.1.2.1. MEDIDAS MITIGADORAS RELACIONADAS AO SOLO 493
7.1.2.2. MEDIDAS MITIGADORAS RELACIONADAS À ÁGUA 493

Resolução Conama nº 316, de 29 de outubro de 2002, dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos.

Resolução Conama nº 313, de 29 de outubro de 2002, dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.

Resolução Conama nº 307, de 05 de julho de 2002, estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, disciplinando as ações necessárias de forma a minimizar os impactos ambientais.

Resolução Conama nº 301, de 21 de março de 2002, altera dispositivos da Resolução nº 258, de 26 de agosto de 1999, que dispõe sobre Pneumáticos.

Resolução Conama nº 275, de 25 de abril de 2001, estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.

Resolução Conama nº 264, de 26 de agosto de 1999, dispõe sobre o Licenciamento de Fornos Rotativos de Produção de Clinquer para Atividades de Coprocessamento de Resíduos.

Resolução Conama nº 258, de 26 de agosto de 1999, obriga as empresas fabricantes e as importadoras de pneumáticos a coletar e dar destinação final, ambientalmente adequada, aos pneus inservíveis existentes no território nacional, na proporção definida nesta Resolução relativamente às quantidades fabricadas e/ou importadas.

Resolução Conama nº 23, de 12 de dezembro de 1996, estabelece critérios para importação/exportação de resíduos sólidos, estabelecendo ainda a classificação desses resíduos.

Resolução Conama nº 08, de 19 de setembro de 1991, proíbe a entrada no País de materiais residuais destinados à disposição final e incineração no Brasil.

Resolução Conama nº 06, de 19 de setembro de 1991, desobriga a incineração ou qualquer outro tratamento de queima dos resíduos sólidos provenientes dos estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos, ressalvados os casos previstos em lei e acordos internacionais.

Resolução Conama nº 02, de 22 de agosto de 1991, dispõe sobre as cargas deterioradas, contaminadas, fora de especificação ou abandonadas deverão ser tratadas como fontes

potenciais de risco para o meio ambiente até manifestação do Órgão de Meio Ambiente competente.

Resolução Conama nº 17, de 07 de dezembro de 1989, determina a incineração dos produtos e subprodutos não comestíveis apreendidos e depositados pelo Ibama.

Portaria INMETRO nº. 101, de 09 de abril de 2009, aprova a nova 'Lista de Grupos de Produtos Perigosos' e o novo Anexo E – registro de não conformidade.

Portaria INMETRO nº. 91, de 31 de março de 2009, aprova a revisão dos Regulamentos Técnicos da Qualidade da área de produtos perigosos e do Glossário de Terminologias Técnicas Utilizadas nos RTQ para o Transporte de Produtos Perigosos, disponibilizados no sitio www.inmetro.gov.br

Portaria INMETRO nº. 453, de 19 de dezembro de 2008, aprova o Regulamento de Avaliação da Conformidade para Embalagens Recondicionadas Utilizadas no Transporte Terrestre de Produtos Perigosos.

Portaria INMETRO nº. 452, de 19 de dezembro de 2008, aprova o Regulamento de Avaliação da Conformidade para Embalagens Grandes Utilizadas no Transporte Terrestre de Produtos Perigosos.

Portaria INMETRO nº. 451, de 19 de dezembro de 2008, aprova o Regulamento de Avaliação da Conformidade para Tanques Portáteis Utilizados no Transporte Terrestre de Produtos Perigosos.

Portaria INMETRO nº. 347, de 3 de outubro de 2008, determina que as embalagens reutilizáveis, empregadas no transporte terrestre de produtos perigosos, cuja massa líquida não exceda a 400 quilogramas ou cujo volume não exceda a 450 litros, serão submetidas à certificação compulsória quando novas, refabricadas ou quando recondicionadas.

Portaria INMETRO nº. 71, de 29 de fevereiro de 2008, dispõe sobre a certificação das embalagens utilizadas no transporte terrestre de produtos perigosos.

Portaria interministerial MME/MMA nº. 464, de 29 de agosto de 2007, dispõe que os produtores e os importadores de óleo lubrificante acabado são responsáveis pela coleta de todo óleo lubrificante usado ou contaminado, ou alternativamente, pelo correspondente custeio da coleta efetivamente realizada, bem como sua destinação final de forma adequada.

Portaria MMA nº. 31, de 23 de fevereiro de 2007, institui Grupo de Monitoramento Permanente para o acompanhamento da Resolução Conama nº. 362, de 23 de junho de 2005, que dispõe sobre o recolhimento, a coleta e a destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.

Portaria Interministerial Mcidades/MMA nº. 695, de 20 de dezembro de 2006, cria o Projeto Mecanismos de Desenvolvimento Limpo aplicado à redução de Emissões de Gases em Unidades de Disposição Final de Resíduos Sólidos – Projeto MDL Resíduos Sólidos Urbanos, sua estrutura organizacional, e dá outras providências.

Portaria INMETRO nº. 176, de 18 de julho de 2006, aprova o Regulamento Técnico da Qualidade - Instrução para Preenchimento de Registros de Inspeção da Área de Produtos Perigosos.

Portaria INMETRO nº. 175, de 18 de julho de 2006, aprova o Regulamento Técnico da Qualidade para Inspeção na Construção de Equipamentos em Plástico Reforçado com Fibra de Vidro para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos a Granel - Grupos 4B e 4C.

Portaria MT nº 349, de 04 de junho de 2002, aprova as Instruções para a Fiscalização do Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos no Âmbito Nacional.

Portaria Interministerial MA/MS/MMA nº 297, de 13 de junho de 2001, dispõe sobre os titulares de registro de agrotóxicos e afins, que deverão proceder a alteração dos rótulos e bulas de seus produtos, adequando-os ao disposto no anexo a esta Portaria no que se aplicar, especificamente, a cada produto, sobre a destinação de embalagens vazias, bem como de produtos impróprios para utilização ou em desuso, respeitando o disposto no art. 119-C do Decreto nº 98.816/90.

Portaria MT nº 22, de 19 de janeiro de 2001, aprova as Instruções para a Fiscalização do Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos no Mercosul, anexas a esta Portaria, recomendando que as mesmas sejam executadas e cumpridas tão inteiramente como nelas se contém, inclusive quanto a sua vigência.

Portaria ANP nº 71, de 25 de abril de 2000, altera os artigos 3º, 4º, 11, 13 e 14 da portaria a Portaria ANP nº 125, os artigos 4º, 5º e 6º da Portaria ANP nº 126, os artigos 4º, 5º e 6º da Portaria ANP nº 127, os artigos 7º e 9º da Portaria ANP nº 128 e os artigos 8º e 15 da Portaria ANP nº 131.

Portaria ANP nº 164, de 28 de setembro de 1999, altera o inciso III do art. 4º da Portaria ANP nº 127, de 30/07/99.

Portaria ANP nº 162, de 28 de setembro de 1999, altera os artigos 1º, 2º, 6º, 7º, 9º, 10, 11 e 12 da Portaria ANP nº 125, de 30/07/99.

Portaria ANP nº 128, de 30 de julho de 1999, regulamenta a atividade industrial de rerefino de óleo lubrificante usado ou contaminado a ser exercida por pessoa jurídica sediada no País, organizada de acordo com as leis brasileiras.

Portaria ANP nº 127, de 30 de julho de 1999, regulamenta a atividade de coleta de óleo lubrificante usado ou contaminado a ser exercida por pessoa jurídica sediada no País, organizada de acordo com as leis brasileiras.

Portaria ANP nº 125, de 30 de julho de 1999, regulamenta a atividade de recolhimento, coleta e destinação final do óleo lubrificante usado ou contaminado.

Portaria Ibama nº 106-N, de 5 de outubro de 1994, dispensa da anuência prévia do Ibama junto à Secretaria de Comércio Exterior Secex, até a consideração definitiva do Conama sobre a matéria, os pedidos de importação dos resíduos que menciona.

Portaria Interministerial MIC/MME nº 19, de 29 de janeiro de 1981, proíbe, em todo o território nacional, a implantação de processos que tenham como finalidade principal a produção de bifenil policlorados (PCB's).

Portaria Minter nº 53, de 01 de março de 1979, dispõe sobre o destino e tratamento de resíduos.

Instrução Normativa Ibama nº 2, de 19 de setembro de 2000, institui, no âmbito do Ibama, o Cadastro de Produtores e Importadores de Pilhas e Baterias.

ABNT/NBR 8.418/83 - Apresentação de projetos de aterros de resíduos industriais perigosos.

ABNT/NBR 8.419/92 - Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos.

ABNT/NBR 8.746/85 – Norma para classificação dos diversos tipos de sucata de aço.

ABNT/NBR 8.747/85 - Norma que define as formas utilizadas nos diversos tipos de sucata, em função de sua classificação (NBR 8746).

ABNT/NBR 8.748/85 - Norma que fixa as condições exigíveis para encomenda e fornecimento de sucata de aço.

ABNT/NBR 8.849/85 - Apresentação de projetos de aterros controlados de resíduos sólidos.

ABNT/NBR 9.191/02 - Sacos plásticos para acondicionamento de lixo - Requisitos e métodos de ensaio.

ABNT/NBR 10.004/04 - Resíduos sólidos - Classificação.

ABNT/NBR 10.005/04 - Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos.

ABNT/NBR 10.007/04 - Amostragem de resíduos sólidos.

ABNT/NBR 10.157/87 - Aterros de resíduos perigosos - Critérios para projeto, construção e operação.

ABNT/NBR 11.174/90 - Armazenamento de resíduos classes II - não inertes e III – inertes.

ABNT/NBR 11.175/90 - Incineração de resíduos sólidos perigosos - Padrões de desempenho.

ABNT/NBR 12.235/92 - Armazenamento de resíduos sólidos perigosos.

ABNT/NBR 12.807/93 e ABNT/NBR 12.808/93 - Resíduos de serviço de saúde e sua classificação.

ABNT/NBR 12.809/93 e ABNT/NBR 12.810/93 - Manuseio e coleta de resíduos de serviços de saúde.

ABNT/NBR 12.980/93 - Coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos.

ABNT/NBR 13.028/06 - Elaboração e apresentação de projeto de disposição de rejeitos de beneficiamento, em barramento, em mineração.

ABNT/NBR 13.221/05 – Transporte terrestre de resíduos - Procedimento.

ABNT/NBR 13.230/08 - Embalagens e acondicionamentos plásticos recicláveis - Identificação e simbologia

ABNT/NBR 13.332/02 - Coletor-compactador de resíduos sólidos e seus principais componentes – Terminologia.

ABNT/NBR 13.334/95 - Caçamba estacionária de 0,8 metros cúbicos, 1,2 metros cúbicos e 1,6 metros cúbicos para coletas de resíduos sólidos por coletores-compactadores de carregamento traseiro – Dimensões.

ABNT/NBR 13.463/95 - Coleta de resíduos sólidos.

ABNT/NBR 13.464/95 - Varrição de vias e logradouros públicos.

ABNT/NBR 13.591/96 – Compostagem.

ABNT/NBR 13.741/96 - Destinação de bifenilas policloradas.

ABNT/NBR 13.853/97 - Coletores para resíduos de serviços de saúde perfurantes ou cortantes - Requisitos e métodos de ensaio.

ABNT/NBR 13.894/97 - Tratamento no solo (landfarming) – Procedimento.

ABNT/NBR 13.896/97 - Aterros de resíduos não perigosos - Critérios para projeto, implantação e operação.

ABNT/NBR 14.652/01 - Coletor-transportador rodoviário de resíduos de serviços de saúde - Requisitos de construção e inspeção - Resíduos do grupo A.

ABNT/NBR 14.879/02 - Coletor-compactador de resíduos sólidos - Definição do volume.

ABNT/NBR 15.051/04 - Laboratório clínico - Gerenciamento de resíduos.

ABNT/NBR 15.112/04 - Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação.

ABNT/NBR 15.702/09 - Areia descartada de fundição - Diretrizes para aplicação em asfalto e em aterro sanitário

ABNT/NBR 16.725/11 - Resíduo químico - Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente - Ficha com dados de segurança de resíduos químicos (FDSR) e rotulagem.

3.6.7. Proteção da Diversidade Biológica

3.6.7.1. A POLÍTICA NACIONAL DE BIODIVERSIDADE

O Decreto nº 4.339, de 22 de agosto de 2002, instituiu os princípios e diretrizes para implantação da Política Nacional da Biodiversidade. A PNB faz parte dos compromissos assumidos pelo Brasil ao assinar a Convenção sobre a Diversidade Biológica, durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento – CUMAD em 1992.

Os objetivos da Política Nacional da Biodiversidade são: "gerar a promoção de forma integrada, da conservação da biodiversidade e da utilização sustentável de seus componentes, com a repartição justa equitativa dos benefícios derivados da utilização dos recursos genéticos, de componentes do patrimônio genético e dos conhecimentos tradicionais associados a esses recursos".

São componentes da Política Nacional da Biodiversidade, assim como seus objetivos específicos, baseados na Convenção sobre Diversidade Biológica, orientados na forma de eixos temáticos. Fica claro que todas as medidas contidas no plano direcionam-se para todos os biomas brasileiros. Os principais componentes estabelecidos com vista a alcançar seus objetivos propostos são: o conhecimento da biodiversidade; conservação; utilização sustentável, monitoramento, avaliação, prevenção e mitigação de impactos; acesso aos recursos genéticos e conhecimentos tradicionais associados; educação, sensibilização pública, informação e divulgação e fortalecimento jurídico e institucional para a gestão da biodiversidade.

O fortalecimento jurídico e institucional para a gestão da biodiversidade, busca sintetizar os meios de implementação da PNB, apresentando diretrizes para o fortalecimento da infraestrutura, recursos humanos, incentivos tecnológicos e científicos e estímulo para o fortalecimento do marco-legal e integração das políticas públicas e de cooperação internacional.

3.6.7.2. A PROTEÇÃO À FAUNA E FLORA

A importância das florestas, de forma abrangente, ensejou uma tutela jurídica específica, que no caso do Brasil, ocorreu através da Lei 4.771 de 15 de setembro de 1965. Na Constituição Federal o tema das florestas é abordado em seu artigo 225, § 6º, estabelecendo como patrimônio nacional a floresta amazônica e da mata atlântica.

Fundamentais conceitos são trazidos pelo Código Florestal, como é o caso da área de preservação permanente, descrita em seu artigo 2º. Este instrumento visa preservar as áreas de especial importância para a preservação do meio ambiente, como nascentes, rios,

encostas, etc. O parágrafo único do mencionado artigo confere ao plano municipal, importante papel na definição do conceito de área de preservação permanente:

> Parágrafo único. No caso de áreas urbanas, assim entendidas as compreendidas nos perímetros urbanos definidos por lei municipal, e nas regiões metropolitanas e aglomerações urbanas, em todo o território abrangido, observar-se-á o disposto nos respectivos planos diretores e leis de uso do solo, respeitados os princípios e limites a que se refere este artigo.

No Estado de Goiás, a Lei nº. 18.104 de 18 de julho de 2013, institui a Nova Política Florestal do Estado de Goiás, reconhecendo como Patrimônio Natural do Estado de Goiás o Bioma Cerrado (art. 80).

A Lei 5.197 de 03 de janeiro de 1967, dispõe sobre a proteção à fauna brasileira, compreendida como os animais de qualquer espécie, vivendo fora do cativeiro, assim como seus "ninhos, abrigos e criadouros naturais são de propriedade do Estado, sendo proibida a sua utilização, perseguição, destruição, caça ou apanha". A lei em seu parágrafo 1º define ainda, observadas as peculiaridades regionais o exercício da caça, sob permissão regulamentada pelo Poder Público Federal.

3.6.7.3. PROTEÇÃO AOS RECURSOS HÍDRICOS

A Constituição Federal de 1988 dispõe sobre a questão das águas em seu o artigo 20, inciso III, determinando o critério para caracterização dos corpos d'água que são considerados como bens da União.

O Código das Águas foi instituído pelo Decreto nº 24.643, de 10 de julho de 1934. Inicialmente o Código se preocupa em trazer os conceitos legais de águas públicas, privadas e acessão.

A noção de responsabilização por danos ambientais envolvendo recursos hídricos podem ser expressos nos artigos 109 a 118 do Decreto 24.643/34, prevendo que aqueles responsáveis pelos danos ambientais deverão arcar com o ressarcimento dos prejuízos e custos de recuperação da qualidade das águas.

A Política Nacional de Recursos Hídricos foi estabelecida por meio da lei 9.433/97, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989, sendo instrumento constante da Política Nacional de Meio Ambiente.

A PNRH traz importantes inovações legais na gestão das águas. Entre estes instrumentos constam do art. 11: o regime de outorga de direitos de uso de recursos hídricos, a cobrança pela utilização dos recursos hídricos e os comitês de bacia hidrográfica.

No Estado de Goiás a lei 13.123 de 16 de julho de 1997, estabelece normas para orientação à Política de Recursos Hídricos, como ao sistema de gerenciamento de recursos hídricos.

A Lei 13.583, de 11 de janeiro de 2000, dispõe sobre dispõe ainda sobre a conservação e proteção ambiental dos depósitos de água subterrânea no Estado de Goiás.

3.6.8. Controle da Poluição

3.6.8.1. POLUIÇÃO SONORA

O acentuado crescimento da população urbana, dentre outros problemas, trouxe em seu bojo a problemática da poluição sonora e o prejuízo desta fonte poluidora à saúde e bem estar humano. A questão do excesso de ruído produzido pelas diversas atividades humanas, que convivem em espaços cada vez mais limitados e complexos, tem se tornado um grande problema a ser enfrentado e pela administração pública. Prova disso é a especial atenção dispensada à questão do ruído nas últimas décadas por parte dos organismos nacionais e internacionais como a Organização Mundial da Saúde e nacionalmente pelo IBAMA e INMETRO. A poluição sonora, segundo informações do governo federal, é considerada pela OMS como o terceiro principal problema que afeta a qualidade do meio ambiente.

A poluição sonora se enquadra no conceito de poluição trazido pela lei nº 6.938/81, da Política Nacional de Meio Ambiente, onde a emissão sonora que extrapola os padrões ambientais estabelecidos, prejudicando a saúde e o bem estar da população é considerada poluição.

A resolução do Conama nº 01/90 dispõe sobre a emissão de ruídos em “decorrência de qualquer atividade industrial, comercial, social ou recreativa, inclusive propaganda política, devendo ser adequada ao interesse da saúde, sossego público, aos padrões, critérios e diretrizes estabelecidos”. São considerados pela presente norma, os critérios para os níveis de ruído determinados nas resoluções ABNT NBR 10.151 e 10.152, que traz a Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas. Outro regulamento importante é a ABNT NBR 7.731que traz as diretrizes para execução de serviços de medição de ruído aéreo e avaliação dos seus efeitos sobre o homem.

O Programa Silêncio foi inaugurado a partir da edição da resolução CONAMA nº 02 de 8 de março de 1990, de abrangência em todo o território nacional sendo um programa de

educação e controle da poluição sonora. O programa trazia medidas que iam desde a educação ambiental para a questão da poluição sonora, passando por campanhas educativas, incentivo a práticas de redução do ruído na indústria nacional e até mesmo programas e convênios governamentais.

Outro instrumento da política ambiental para a questão da poluição sonora é a resolução CONAMA 20 de 7 de dezembro de 1994, que dispõe sobre a instituição do Selo Ruído de uso obrigatório para todos os eletrodomésticos que geram ruído durante seu funcionamento.

A lei federal 6.938/91 em seu artigo 9º, juntamente com a resolução CONAMA 01/86 reúne os instrumentos do Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental, como diretrizes da Política Nacional de Meio Ambiente para mensuração dos impactos causados pelas atividades potencialmente poluidoras, sendo que a poluição sonora está inserida neste plano. O licenciamento ambiental, abordado na resolução CONAMA 237/97 é apresentado como importante instrumento de gestão ambiental a dimensionar as fontes geradoras de ruídos.

Outro dispositivo legal que se ocupa da poluição sonora é a lei 10.257/2001 que institui o Estatuto da Cidade. Esta lei estabelece os parâmetros para o adequado atendimento às exigências da ordenação da cidade, sendo que o controle da poluição insere-se neste contexto, devendo os municípios com mais de vinte mil habitantes, por meio de seus Planos Diretores, normatizar o assunto em nível local.

No plano do Estado de Goiás, a Lei nº n.º 8.544, de 17 de outubro de 1978, que dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente, regulamentada pelo Decreto nº 1.745, de 06 de dezembro de 1979, estabelece a partir de seu artigo 67, que a poluição sonora “qualquer alteração das propriedades físicas do meio ambiente causada por ruídos que, direta ou indiretamente, sejam ofensivos à saúde, à segurança e ao bem estar da coletividade”. O decreto traz ainda a competência dos municípios para fiscalizar qualquer tipo de equipamento de som capaz de perturbar o sossego público. São definidos também os parâmetros máximos para emissão de ruídos.

O ruído causado por veículos automotores é atualmente importante objeto de normatização, especialmente com o aumento exponencial do número de automóveis que transitam pelo país. As resoluções CONAMA 01/90, 01/93, 02/93, 242/98, 07/93, 252/99, 17/95, 272/00, 20/96, 230/97 estabelecem os parâmetros máximos de emissão de ruídos por veículos automotores, motocicletas e assemelhados, utilizando-se dos padrões da normas ABNT NBR 9.714/2000, 362/2002 e 15.145/2004.

7.1.2.3. MEDIDAS MITIGADORAS RELACIONADAS AO AR 494
7.2. MEIO BIÓTICO 494
7.2.1. Flora 494
7.2.2. Fauna 496
7.3. MEIO ANTRÓPICO 498
7.3.1. Mitigação dos Impactos Adversos 498
7.3.2. Otimização dos Impactos Benéficos 499
8. PROGRAMAS DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO 501
8.1. PROGRAMA DE PROSPECÇÃO ARQUEOLÓGICA 501
8.2. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS 501
8.2.1. Justificativa 501
8.2.2. Objetivo 502
8.2.3. Metodologia 502
8.2.3.1. VARIÁVEIS AMBIENTAIS 502
8.2.3.2. FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM 502
8.2.4. Fase de Implantação 503
8.2.5. Responsável pelo Programa 503
8.2.6. Produtos e Resultados Esperados 503
8.3. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS 503
8.3.1. Justificativa 503
8.3.2. Objetivo 504
8.3.3. Metodologia 504
8.3.3.1. VARIÁVEIS AMBIENTAIS 504
8.3.3.2. FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM 504
8.3.4. Fase de Implantação 504
8.3.5. Responsável pelo Programa 505
8.3.6. Produtos e Resultados Esperados 505
8.4. PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTES E RESERVA LEGAL 505
8.4.1. Justificativa 505
8.4.2. Objetivos 506
8.4.3. Procedimentos metodológicos 506
8.4.3.1. AÇÕES DE RECUPERAÇÃO DE APP E RESERVA LEGAL 506
8.4.4. Fase de Implantação 514
8.4.5. Responsável pelo Programa 514
8.4.6. Produtos e Resultados Esperados 514
8.5. PROGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DE CINTURÃO VERDE 514
8.5.1. Justificativa 514
8.5.2. Objetivo 515
8.5.3. Procedimentos metodológicos 515
8.5.3.1. FORMAÇÃO DO CINTURÃO VERDE 515
8.5.3.2. MÉTODO DE PLANTIO DAS MUDAS NA COMPOSIÇÃO DO CINTURÃO VERDE 515
8.5.4. Fase de Implantação 516
8.5.5. Responsável pelo Programa 516
8.5.6. Produtos e Resultados Esperados 516
8.6. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA E ORGANISMOS AQUÁTICOS 516
8.6.1. Justificativa 516
8.6.2. Objetivos 517
8.6.3. Subprogramas 517
8.6.3.1. SUBPROGRAMA LEVANTAMENTO E MONITORAMENTO DA FAUNA TERRESTRE E ORGANISMOS AQUÁTICOS 518

O município de Gameleira de Goiás trata do controle de emissões de ruídos por meio da Lei nº 109 de 22 de dezembro de 2003, que institui o Código Municipal de Posturas, estabelecendo as proibições, parâmetro de controle e fiscalização municipal das fontes geradoras de ruídos que prejudiquem a paz e o sossego público.

3.6.8.2. POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA

O controle da poluição do ar no Brasil e sua regulamentação podem ser divididos em três aspectos: qualidade ambiental e controle da poluição, incluindo as definições de infrações e sanções, controle de emissões por fontes fixas, e controle de emissões por fontes móveis.

O decreto-lei nº 1.413, de 14 de agosto de 1975, que dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente provocada por atividades industriais, complementado pela lei nº 6.803, de 02 de julho de 1980, que dispõe sobre as diretrizes básicas para o zoneamento industrial nas áreas críticas de poluição, correspondem aos primeiros instrumentos de regulação da qualidade do meio ambiente, compreendendo a questão da poluição atmosférica.

A resolução CONAMA nº 15 de junho de 1989, institui o Programa Nacional de Controle da Qualidade do Ar - PRONAR, “como um dos instrumentos básicos da gestão ambiental para proteção da saúde e bem estar das populações e melhoria da qualidade de vida com o objetivo de permitir o desenvolvimento econômico e social do país de forma ambientalmente segura, pela limitação dos níveis de emissão de poluentes por fontes de poluição atmosférica”. Em linhas gerais a norma busca estabelecer a adoção de padrões nacionais de qualidade do ar, a prevenção da deterioração da qualidade do ar, o monitoramento da qualidade do ar e o gerenciamento do licenciamento de fontes de poluição do ar.

Com base em normas da Organização Mundial da Saúde, as resoluções 03/90 e 08/90 estabeleceram de forma complementar à resolução 15/89 os limites de concentração para determinados poluentes no ar. Mais tarde a resolução 382/2006 atualizou e ampliou os parâmetros estabelecendo limites máximos para fontes fixas de emissão de poluição.

No que se refere às fontes móveis de emissão de poluição atmosférica, a resolução CONAMA nº 18/96 estabeleceu os parâmetros para redução emissão de gases e materiais particulados por veículos automotores no país, instituindo o Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores – PROCONVE.

A Lei nº 8.723, de 28 de outubro de 1993, que dispõe sobre a redução de emissão de poluentes por veículos automotores, reproduziu as metas estabelecidas na Resolução

18/1986 do CONAMA. Mais tarde as leis nº 10.203, de 22 de fevereiro de 2001, e n° 10.696, de 2 de julho de 2003, alteram a Lei nº 8.723/1993, definindo novos parâmetros para o teor de álcool anidro adicionado na gasolina.

Em Goiás, a Lei nº n.º 8.544, de 17 de outubro de 1978, que dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente, regulamentada pelo Decreto nº 1.745, de 06 de dezembro de 1979, a partir do art. 24 do decreto, para efeitos de utilização e preservação do ar, divide o território do Estado de Goiás, em 16 (dezesseis) regiões, denominadas regiões de controle de qualidade do ar RCQA.

O regulamento ainda proíbe as seguintes atividades, conforme artigos 30 e 31:

Art. 30 - Fica proibida a queima ao ar livre de resíduos sólidos, líquidos ou de qualquer outro material combustível, exceto mediante autorização prévia da SEMAGO, para:

I - Treinamento de combate a incêndio;

II - Evitar o desenvolvimento de espécies indesejáveis, animais ou vegetais, como proteção à agricultura e à pecuária.

Art. 31 - Fica proibida a instalação e o funcionamento de incineradores domiciliares ou prediais, de qualquer tipo.

3.6.9. Legislação Aplicável do Município Gameleira de Goiás

3.6.9.1. LEI ORGÂNICA

O princípio constitucional da autonomia dos Municípios brasileiros para elaboração de sua Lei Orgânica pode ser evidenciado nos artigos 1° e 18 da Constituição Federal. Estes consagram a ideia de norma que atenda o interesse local, reservando aos Municípios exclusividade para elaboração de sua Lei Orgânica com a finalidade de atender às demandas específicas daquela localidade.

O município de Gameleira de Goiás, exercendo plenamente este poder constitucional, elabora sua Lei Orgânica, em 19 de fevereiro de 2004, estabelecendo sua organização político-administrativa, competências, atribuições, etc. O capítulo do Meio Ambiente traz as diretrizes gerais para preservação, conservação, defesa, recuperação e melhoria do meio ambiente natural, fiscalização, ações de conscientização do Município, compatíveis com o desenvolvimento econômico e social.

3.6.9.2. PLANO DIRETOR

Lei n.º 239 de 18 de dezembro de 2008, dispõe sobre o Plano Diretor para a área Urbana do Município de Gameleira de Goiás, abrangendo os seguintes itens: parcelamento, uso e ocupação do solo, zoneamento ambiental, plano plurianual, diretrizes orçamentárias e orçamento anual, programas de desenvolvimento econômico e social e gestão orçamentária democrática e participativa. Em seu Capítulo II, Seção III é tratada questão dos Resíduos Sólidos, com previsão de estudo, planejamento e implantação de aterro sanitário, coleta de resíduos industriais, hospitalares, construção civil e rural. Aproveitamento energético do aterro sanitário e coleta seletiva. A Seção V trata da questão do Meio Ambiente, as diretrizes para valorização, planejamento e controle do meio ambiente. Fica estabelecido no parágrafo único art. 27 Área de Preservação Permanente, 50m as margens das erosões no Município de Gameleira de Goiás. Conforme art. 47, parágrafo único, a instalação de atividades de natureza urbana em área rural necessitará de estudo prévio de ocupação, impacto ambiental e demais exigência legais.

3.6.9.3. LEI DE PARCELAMENTO E USO DO SOLO

A Lei de Parcelamento do solo, além de estabelecer critérios para doação de áreas públicas, especificações do sistema viário e seus critérios de implantação, traz as como diretrizes essenciais à estruturação da infraestrutura básica urbana de água, esgoto sanitário, águas pluviais, coleta de lixo e pavimentação.

A Lei n.º 174 de 27 de junho de 2006, dispõe sobre o zoneamento, uso e ocupação do solo da área do entorno do reservatório do AHE Corumbá IV, no município de Gameleira de Goiás.

3.6.9.4. PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Lei 337, de 07 de maio de 2013, Institui o Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos do Município de Gameleira de Goiás, trazendo a apresentação do plano, objetivos, princípios, metodologia e descrição dos serviços de tratamento de resíduos sólidos urbanos.

4. METODOLOGIA

Estudos de Impacto Ambiental são documentos com conteúdo regulamentado pela Resolução CONAMA 001/86 e devem atender adicionalmente a eventuais requisições do órgão ambiental local. Para o atendimento a estas especificações, o EIA foi desenvolvido com as seguintes fases:

- Caracterização do empreendimento segundo informações e dados secundários;
- Definição da área de influência conforme os requisitos técnicos e legais;
- Diagnóstico ambiental com base em dados secundários e levantamento “in loco” de dados primários;
- Identificação e avaliação dos impactos negativos e positivos decorrentes do empreendimento;
- Indicação de medidas mitigadoras dos impactos negativos ou otimizadoras dos positivos e de seus efeitos sobre os impactos identificados;
- Proposição de programas de manejo e monitoramento de longo prazo;
- Conclusões e recomendações da equipe técnica.

As avaliações foram feitas para os meios físico, biótico e socioeconômico. Os impactos sobre os fatores ambientais, medidas e programas pertinentes são enfocados nas fases de planejamento, instalação, paralisação e operação do empreendimento.

4.1. BASE CARTOGRÁFICA

O procedimento metodológico de elaboração do EIA/RIMA foi apoiado em aquisição e detalhamento de base cartográfica. Os dados foram adquiridos através da carta topográfica na escala 1:100.000, para elaboração de carta-base das áreas de influência.

Imagens de satélite CBERS2 - 2009 - foram utilizadas para interpretação visual tendo em vista a identificação do uso do solo e o refinamento de cartas temáticas. Recortes de trabalhos disponíveis da CPRM, SGM e Projeto Radam Brasil foram utilizados para interpretação das demais áreas temáticas que compõem a base cartográfica do estudo.

4.2. ÁREAS DE INFLUÊNCIA

Segundo a Resolução CONAMA 001/86, as áreas de influências correspondem aos limites geográficos dentro dos quais haverá efeitos diretos ou indiretos do empreendimento, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica em que o mesmo se localiza. A natureza e efeitos do empreendimento suscitam a diferenciação de sua área de influência em Área de Influência Direta - AID e Área de Influência Indireta - AII.

A definição da AII segue a tendência mundial de uso de bacias hidrográficas como unidades de gestão e planejamento ambiental. Mais além da exigência legal, trata-se de unidades espacialmente bem definidas, cujos compartimentos ambientais são integrados num elemento comum: os recursos hídricos.

Para os meios físico e biótico a quantidade e a qualidade dos recursos hídricos são capazes de sintetizar a qualidade ambiental de toda a bacia, o que facilita o monitoramento das relações de causa e efeito na avaliação de impactos. Esta concepção é adotada para a AII do empreendimento.

A delimitação da AII para o meio biofísico levou em consideração as bacias hidrográficas existentes na implantação da UTVR. A delimitação da AII corresponde um perímetro com 3.029,53 ha contemplando duas sub-bacias distintas, onde a GO-437 é considerada um divisor de águas. Na margem esquerda da GO-437 (sentido Anápolis - Gameleira de Goiás) tem-se os cursos hídricos (cabeceiras) que pertecem à sub-bacia do córrego da Serragem localizados no municipio de Anapólis. Na margem direta da GO-437, seguindo a mesma direção, porém no municipio de Gameleira de Goiás, encontra-se os afluentes da sub-bacia do córrego Piracanjubinha. **Figura 15.**

Para o meio socioeconômico a AII considerada abrange todo o território dos municípios de Gameleira de Goiás, Anápolis, Abadiânia, Leopoldo de Bulhões e Silvânia, **Figura 16.**

AID é a área onde serão executadas as atividades potencialmente modificadoras do meio ambiente, e, portanto, será submetida a seus efeitos diretos.

A AID para o meio físico e biótico apresenta um área territórial com 295,39 ha, representada pelas cabeceiras dos tributários do córrego Piracanjubinha. Na AID ocorrem 03 tributários sem denominação considerados de 1º e 2º ordem, todos perenes. A AID é composta por alguns fragmentos vegetacionais que apresentam fitofisionomias típicas do bioma Cerrado, como por exemplo, o cerrado *sensu stricto*, mata ciliar e mata de galeria. Além desses tipos de vegetação, a paisagem encontrada na AID da UTVR é composta por extensas áreas de pastagens com a presença de algumas árvores isoladas.**Figura 15**.

Para o meio socioeconômico a AID é constituída pelo município de Gameleira de Goiás, com destaque para as propriedades situadas no entorno do local de implantação da UTVR, a Fazenda Boa Vista dos Leites e, a sede municipal, *lócus* de oferta de insumos e de serviços públicos municipais, **Figura 16**.

48°50'0"W 48°49'30"W 48°49'0"W 48°48'30"W 48°48'0"W 48°47'30"W 48°47'0"W 48°46'30"W 48°46'0"W 48°45'30"W 48°45'0"W 48°44'30"W 48°44'0"W 48°43'30"W

16°21'30"S
16°22'0"S
16°22'30"S
16°23'0"S
16°23'30"S
16°24'0"S
16°24'30"S
16°25'0"S



LEGENDA

- Drenagens
- Área do Empreendimento
- AID do meio biofísico
- AII do meio biofísico

N
W E
S

Fonte: Dados coletados durante visita de campo
IBGE, SIEG-GO, Google Earth, DBO Engenharia
Projeção Cartográfica Transversa de Mercartor
SIRGAS 2000 - Fuso 22
Imagem utilizada referente ao dia 07/01/2014

Estudo de Impacto Ambiental - EIA

Título:
MAPA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA PARA O MEIO BIOFÍSICO

Escala: 0 275 550 1.100 1.650 m

Município/UF: Gameleira de Goiás/GO

Data: 15/04/2016

Elaboração do Mapa: Loraine da Silva Carvalho

DBO ENGENHARIA AMBIENTAL 30 anos

SOMA AMBIENTAL

Figura: **015**

700000 725000 750000 775000 800000

8225000 8200000 8175000 8150000 8125000

CORUMBÁ DE GOIÁS
SANTO ANTONIO DO DESCOBERTO
ALEXANIA
ABADIANIA
OURO VERDE DE GOIAS
CAMPO LIMPO
ANAPOLIS
TEREZOPOLIS DE GOIAS
GOIANAPOLIS
GAMELEIRA DE GOIAS
BONFINOPOLIS
LEOPOLDO DE BULHOES
GOIANIA/APARECIDA DE GOIANIA
SILVANIA
SENADOR CANEDO
CALDAZINHA
VIANOPOLIS
BELA VISTA DE GOIAS
SAO MIGUEL DO PASSA QUATRO
ORIZONA

BR.153 GO.431 GO.225 GO.562 GO.553 GO.338 GO.559 GO.567 GO.139 GO.425 GO.433 BR.060 GO.474 BR.414 GO.560 GO.451 GO.330 GO.222 GO.437 GO.466 BR.060/153 GO.415 BR.457/GO 010 GO.403 GO.536 BR.457/GO.010/330 BR.352/GO 020 GO.147 GO.414 GO.219 GO.020 GO.330 GO.486 BR.457/GO.330 BR.457

N W E S

LEGENDA

- Malha Viária
- AII do meio socioeconômico
- AID do meio socioeconômico
- Área do Empreendimento
- Gameleira de Goiás
- Municípios
- Perímetro urbano

Municípios na AII

- ABADIÂNIA
- ANÁPOLIS
- LEOPOLDO DE BULHÕES
- SILVÂNIA

Fonte: Dados coletados durante visita de campo
IBGE, SIEG-GO, Google Earth, DBO Engenharia
Projeção Cartográfica Transversa de Mercartor
SIRGAS 2000 - Fuso 22

Estudo de Impacto Ambiental - EIA

Título:
MAPA DA ÁREA DE INFLUÊNCIA PARA O MEIO ANTRÓPICO

Escala: 0 3.5007.000 14.000 21.000 m

Município/UF: Gameleira de Goiás/GO

Data: 15/04/2016

Elaboração do Mapa: Loraine da Silva Carvalho

DBO ENGENHARIA AMBIENTAL 30 anos

SOMA AMBIENTAL

Figura: **016**

Explicitam-se pelo **Quadro 04** as distâncias do local do empreendimento em relação às sedes municipais da AII. Nele, pode-se notar que Anápolis, notadamente na sua borda territorial a sudeste, que abriga o DAIA e o bairro Munir Calixto, são os locais mais próximos, situando-se a 9,0 quilômetros em linha reta e, 13,0 quilômetros por acesso rodoviário. Todos os demais municípios situam-se a mais de 24,0 quilômetros em linha reta e, entre 39,0 quilômetros (Leopoldo de Bulhões) e 56,0 quilômetros (Abadiânia), por acesso rodoviário.

Quadro 04: Distância da UTVR em relação às sedes municipais da AII.

Sede municipal	Distância (quilômetros)	
	Em linha reta	Rodoviária
Abadiânia	24,0	56,0
Anápolis	9,0	13,0
Leopoldo de Bulhões	26,0	39,0
Silvânia	36,0	42,0

Fonte: Google Earth

4.3. METODOLOGIA DE DIAGNÓSTICO

Para o diagnóstico ambiental, foi realizado junto aos empreendedores um levantamento preliminar de dados sobre o projeto e a configuração ambiental de sua AII e AID nas temáticas física, biótica e socioeconômica.

Em seguida, foi feito um levantamento de dados secundários em referências bibliográficas, material cartográfico, bases de dados técnicos, legislativos e socioeconômicos nacionais e regionais e de estações de monitoramento de parâmetros físicos.

Foram realizados levantamentos ambientais *in loco* pela equipe multidisciplinar, de forma contemporânea e integrada. Após uma visita de reconhecimento inicial, foram executadas várias campanhas de campo. Apesar de todo o estudo ter sido realizado de forma integrada, para cada meio, em função de características específicas adotaram-se metodologias próprias, conforme descrito a seguir:

4.3.1. Meio Físico

4.3.1.1. CLIMATOLOGIA

O diagnóstico do clima da área de influência do empreendimento foi realizado com base dos dados de Anápolis (SIMEHGO, 1997/2014).

A variação sequencial de anomalias pluviométricas foi obtida através da relação entre o total pluviométrico anual e a média das séries históricas, conforme critérios adotados por ALDAZ (1971).

O cálculo do balanço hídrico levou em consideração o modelo proposto por THORNTHWAITE & MATHER (1955), adaptado por CAMARGO (1971), utilizando-se de *software* da ESALQ (ROLIM, SENTELHAS & BARBIERI, 1998). Os dados de temperatura média mensal foram obtidos com base em estimativas propostas por ALFONSI, PINTO & PEDRO JUNIOR (1974).

As informações meteorológicas foram tratadas estatisticamente e representados sob a forma de tabelas e gráficos.

A classificação climática baseou em metodologia proposta por KÖPPEN (1948), sintetizada por SETZER (1966), bem como a classificação adotada por THORNTHWAITE (1948), com revisão do Centro Internacional de Investigação de Culturas para os Trópicos Semiáridos (ICRISAT, 1980).

A caracterização climática da AID fundamentou-se nas normais climatológicas de Goiânia (1961/1990), complementadas com informações pluviométricas de 1949/2012.

4.3.1.2. GEOLOGIA

O diagnóstico da Geologia na AII apoiou-se em levantamentos de campo tendo como referência a Folha Geológica de Goiânia (SE.22-X-B-IV) do Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil da CPRM (1993), com respectivo texto explicativo.

O diagnóstico da AID derivou do mapeamento da AII, apoiado em levantamentos de campo, tendo como suporte imagem de satélite na escala de registro de 1:5.000. Na oportunidade foram identificados os tipos de rocha, lineamentos estruturais e demais implicações de natureza tectônica (falhas, zonas de cisalhamento, lineação estrutural), utilizando-se de afloramentos e outras evidências disponíveis.

O levantamento de processos minerários apoiou no banco de dados do DNPM (www.sigmine.dnpm.gov.br).

4.3.1.3. GEOMORFOLOGIA

O tratamento geomorfológico foi desenvolvido como base nos níveis de abordagem sistematizados por AB´SÁBER (1969), que consistem na compartimentação topográfica, estrutura superficial e fisiologia da paisagem[1].

1 A compartimentação morfológica inclui observações relativas aos diferentes níveis topográficos e características do relevo. A estrutura superficial fundamenta-se nas características das formações superficiais (tipos de depósitos e relações morfogenéticas), importante elemento na definição do grau de fragilidade do terreno. A fisiologia da paisagem compreende a ação dos processos morfodinâmicos, inserindo as intervenções antropogênicas no modelado.

A caracterização geomorfológica partiu do mapeamento regional do Projeto Radambrasil (MAMEDE ET al, 1983). A AII foi individualizada por um único compartimento, com setores morfológicos distintos, considerando a altitude, a declividade e as formações superficiais (DEWOLF, 1965)[2].

O diagnóstico na AID fundamentou-se em levantamentos de campo e interpretação de imagem de satélite (1:5.000). A representação cartográfica levou em consideração os parâmetros estabelecidos pela Subcomissão de Cartas Geomorfológicas da União Geográfica Internacional (TRICART, 1965)[3]. Os modelados do relevo foram identificados segundo a gênese, considerando a participação dos componentes estruturais e processos morfogenéticos. A geometria das vertentes levou em consideração os parâmetros desenvolvidos por TROEH (1965), com descrição das respectivas formações superficiais. Todos os pontos levantados foram devidamente georreferenciados.

A vulnerabilidade do relevo à erosão na AID levou em consideração os parâmetros morfométricos e comportamento das formações superficiais dos diferentes setores morfológicos.

4.3.1.4. PEDOLOGIA

O diagnóstico resultou de levantamentos de campo e interpretação de imagem de satélite, na escala de registro de 1:5.000. O reconhecimento de campo seguiu metodologia constante no Manual Técnico de Pedologia do IBGE (OLIVEIRA, 2005), considerado de média intensidade, tendo como parâmetro os três primeiros níveis taxonômicos estabelecidos pelo Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos da EMBRAPA (1997, 1999, 2006).

A avaliação da suscetibilidade dos solos à erosão levou em consideração a declividade, desenvolvimento físico das formações pedogênicas[4] e comportamento textural[5].

A identificação das classes de solo partiu de observações locais, considerando os padrões texturais e estruturais da área. A seleção de padrões culminou na descrição de perfis,

2 As formações superficiais são definidas por DEWOLF (1965) como formações continentais, friáveis ou secundariamente consolidadas, provenientes da desagregação mecânica e da alteração química das rochas, que tenham ou não sofrido remanejamento e transporte, e qualquer que seja a sua gênese e sua evolução.

3 Conforme recomendações da Subcomissão de Cartas Geomorfológicas da UGI, a representação geomorfológica deve contemplar os seguintes parâmetros: 1) morfométricos, correspondentes às informações métricas importantes, individualizadas pelos índices como os de dissecação ou declividade; 2) morfográficos, correspondentes às formas de relevo resultantes do processo evolutivo, na presente situação identificadas através de símbolos pontuais e lineares; 3) morfogenéticos, referentes aos processos responsáveis pela elaboração das formas de relevo, no presente estudo tratado em nível de relatório, e representação de tipos de modelados; 4) morfocronológicos, correspondentes ao período de formação ou elaboração de formas ou feições, também consideradas em nível de relatório.

4 Pouco profundos entre 50 e 100 cm; profundos, acima de 100 cm; rasos, abaixo de 50 cm, considerando a soma dos horizontes. Parte-se do princípio que quanto maior a profundidade, menor a suscetibilidade à erosão.

5 Textura muito argilosa: >60% de argila; textura argilosa, entre 35 e 60%; textura média, entre 15 e 30%; textura arenosa, abaixo de 15% de argila. Parte-se do princípio que quanto maior o teor de argila, menor a suscetibilidade à erosão.

8.6.3.1.1. Justificativa....518
8.6.3.1.2. Metodologia....518
8.6.3.2. SUBPROGRAMA LEVANTAMENTO E MONITORAMENTO DA OCUPAÇÃO E USO DA FAUNA SILVESTRE DAS ÁREAS IMPACTADAS 518
8.6.3.2.1. Justificativa....518
8.6.3.2.2. Metodologia....518
8.6.3.3. SUBPROGRAMA LEVANTAMENTO E MONITORAMENTO DA FAUNA DE VERTEBRADOS ATROPELADOS 519
8.6.3.3.1. Justificativa....519
8.6.3.3.2. Metodologia....519
8.6.3.4. SUBPROGRAMA INSETOS DE INTERESSE MÉDICO (VETORES)519
8.6.3.4.1. Justificativa....519
8.6.3.4.2. Metodologia....519
8.6.4. Fase de Implantação....519
8.6.5. Responsável pelo Programa....520
8.6.6. Produtos e Resultados Esperados....520
8.7. PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS – PRAD. 520
8.7.1. Justificativa 520
8.7.2. Objetivos....520
8.7.3. Metodologia....520
8.7.3.1. PLANEJAMENTO 521
8.7.3.2. EXECUÇÃO.... 521
8.7.4. Público Alvo 522
8.7.5. Fase de Implantação....522
8.7.6. Responsável....522
8.7.7. Produtos e Resultados Esperados....522
8.8. PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL (PCS)....522
8.8.1. Justificativa 522
8.8.2. Objetivos....522
8.8.3. Metodologia....523
8.8.3.1. PLANEJAMENTO 523
8.8.3.2. EXECUÇÃO.... 523
8.8.3.3. MEDIDAS DE ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO.... 524
8.8.4. Público Alvo 524
8.8.5. Fase e Implantação....524
8.8.6. Responsáveis....524
8.8.7. Produtos e Resultados Esperados....524
8.9. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL (PEA) 525
8.9.1. Justificativa 525
8.9.2. Objetivos....525
8.9.3. Metodologia....525
8.9.3.1. PLANEJAMENTO 525
8.9.3.2. EXECUÇÃO.... 525
8.9.3.3. MEDIDAS DE ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO.... 526
8.9.4. Público Alvo 526
8.9.5. Fase de Implantação....526
8.9.6. Responsáveis....526
8.9.7. Produtos e Resultados Esperados....527
8.10. PROGRAMA DE SELEÇÃO E CAPACITAÇÃO DE MÃO DE OBRA (PSCM). 527
8.10.1. Justificativa 527
8.10.2. Objetivos....527

considerando os seguintes elementos morfológicos: profundidade e espessura dos horizontes e camadas; tipo de transição (abrupta, gradual, difusa); cor, com base na Tabela de Cores de Munsell (MUNSELL SOIL COLOR CHARTS, 1954); granulometria e textura (teor de areia, silte e argila); estrutura (granular, laminar, blocos, prismática, colunar, cuneiforme); consistência (solta, macia, ligeiramente dura, dura, muito dura, extremamente dura), além de outros parâmetros.

4.3.1.5. RECURSOS HÍDRICOS

O diagnóstico dos recursos hídricos na AII considerou os aspectos hidrográficos e hidrológicos. Na oportunidade foram levantados os parâmetros morfoestruturais e dos mecanismos morfogenéticos para a compreensão hidrográfica regional.

O potencial dos recursos hídricos de superfície foi calculado com base em modelo desenvolvido por STAMFORD ET al (1981), considerando as disponibilidades hídricas associadas ao escoamento superficial. O volume da água disponível para o escoamento superficial é expresso pelo número de meses de excedente hídrico. O potencial hídrico de superfície leva em consideração o excedente hídrico total anual.

O potencial dos recursos hídricos subterrâneos ou hidrogeológicos da AID foi caracterizado a partir de estudos realizados no município de Gameleira de Goiás. Os dados de poços tubulares profundos são provenientes do banco de dados da SGM (Superintendência de Geologia e Mineração) do Estado de Goiás.

4.3.2. Meio Biótico

4.3.2.1. METODOLOGIA PARA A FLORA

O presente estudo comtemplou o período seco e chuvoso na região da UTVR no município de Gameleira de Goiás. A primeira campanha foi realizada no período de estiagem durante os dias 26 e 27 de setembro de 2015. A segunda campanha foi realizada no período chuvoso durante os dias 28 e 29 de janeiro de 2016.

Tanto na primeira, quanto na segunda campanha foram realizadas parcelas que mediam 50 x 20 m cada uma, com o objetivo de amostrar a vegetação presente na AID do futuro empreendimento, enquanto que na AII foram realizados transectos de caminhamento, os quais mediam 500 metros cada um deles, para a análise florística e caracterização geral de toda a área de influência do empreendimento em questão, todos delimitados na **Figura 21.**

4.3.2.1.1. Identificação de material botânico

Os espécimes vegetais observados nas parcelas e nos transectos, em sua grande maioria, foram identificados pela equipe técnica no próprio local de coleta dos dados. Alguns dos indivíduos foram identificados apenas de acordo com seu gênero ou sua família, devido à classificação em nível de espécie estar relacionada a caracteres morfológicos externos, como flores e frutos, por exemplo. A não identificação de algumas espécies em campo ocasionou na descrição morfológica e no registro fotográfico do espécime, para que assim, fossem realizadas consultas com outros profissionais especializados e pesquisa bibliográfica para comparações. Todas as espécies vegetais foram identificadas de acordo com o Sistema de Classificação *Angiosperm Phylogeny Group* IV (APG IV 2016).

4.3.2.1.2. Análise florística

Para a realização deste estudo foi adotada uma metodologia que utiliza transectos de caminhamento para a caracterização e análise florística da AII. Foi realizado um total de cinco transectos de caminhamento nos fragmentos vegetacionais presentes na AII do futuro empreendimento, sendo que cada transecto teve uma extensão equivalente a 500 metros, de forma a abranger um raio de até cinco metros de largura de cada um dos lados do transecto (**Figuras 17** e **18**).

O objetivo desta metodologia que utiliza transectos é amostrar as espécies que ocorrem no local, enriquecendo assim a listagem florística geral e caracterizando melhor a área de influência do empreendimento a ser implantado no local de estudo.



Figura 17: Realização de um transecto de caminhamento na AII do empreendimento durante campanha realizada no período seco



Figura 18: Identificação de espécime vegetal observado em transecto de caminhamento na AII do empreendimento.

4.3.2.1.3. Análise fitossociológica

Estudos florísticos e fitossociológicos são fundamentais para o conhecimento da distribuição das espécies e o seu relacionamento com o ambiente (Silva Júnior *et al*. 1987). Essas informações são subsídios importantes para a elaboração de planos de manejo que visem à minimização das alterações no equilíbrio ecológico de florestas.

Para a análise fitossociológica, foram delimitadas ao todo treze parcelas de 50 x 20 m (**Figura 19**) em área de vegetação nativa na AID do empreendimento, obtendo-se um esforço amostral total equivalente a 13.000 m². Essa amostragem através de parcelas tem o objetivo de amostrar as fitofisionomias predominantes nos fragmentos remanescentes existentes na AID do futuro empreendimento.

Dessa forma, para a obtenção dos parâmetros fitossociológicos, foi medida com fita métrica a Circunferência à Altura do Peito (CAP) de cada indivíduo arbóreo que apresentasse essa medida maior ou igual a 15 centímetros e que estivesse dentro da delimitação das parcelas (**Figura 20**). A altura de cada um dos indivíduos vegetais levantados foi medida com auxílio de uma vara graduada, considerando a projeção vertical da copa até o solo.

Os dados coletados serão processados em programas estatísticos específicos para estudos fitossociológicos e quantitativos, como o *EstimateS Win* 8.2 (Colwell 2006) e o *PAST* 2.1 (Hammer *et al*. 2001), além do software Microsoft Excel, com rotinas e cálculos próprios para análises fitossociológicas e análises qualitativas dos estratos e indivíduos arbóreos.



Figura 19: Metodologia de realização de parcela de 50 x 20 m na AID do empreendimento.



Figura 20: Metodologia de medição de CAP dos indivíduos arbóreos presentes nas parcelas.

- **Estrutura horizontal**

Para análise da estrutura das comunidades e de como os indivíduos estão organizados e distribuídos na superfície da área, os parâmetros fitossociológicos de densidade, frequência, dominância e Índice de Valor de Importância (IVI) foram calculados de acordo com as fórmulas usuais (Scolforo & Mello 1997; Mueller-Dombois & Ellenberg 1974), utilizando-se o programa de planilha eletrônica Microsoft Office Excel.

A densidade é o número de indivíduos de cada espécie da comunidade, por unidade de área. Densidade absoluta é obtida pela contagem do número de indivíduos amostrados de uma determinada espécie (Ni) na área amostral em hectare (Matteucci & Colma 1982). A densidade relativa é dada pela razão entre o número de indivíduos de uma determinada espécie com o total de indivíduos de todas as espécies identificadas na área em estudo. O cálculo das densidades absolutas e relativas é demonstrado a seguir:

$$DA = \frac{Ni}{Ha}$$

$$DR = \frac{DA}{N/Ha} * 100$$

Em que:

- DA = Densidade Absoluta;
- DR = Densidade Relativa;
- Ni = Nº total de indivíduos amostrados de cada espécie por unidade de área;
- N = Nº total de indivíduos amostrados de todas as espécies do levantamento;
- Ha = Área em hectare.

A dominância expressa a proporção de tamanho, de volume ou de cobertura de cada espécie, em relação ao espaço ou volume da fitocenose (Martins 1991). A dominância absoluta é a soma das áreas seccionais dos indivíduos pertencentes a uma mesma espécie, por unidade de área, enquanto que a dominância relativa é a razão da área basal total de cada espécie, pela área basal total das árvores de todas as espécies, por unidade de área:

$$DoA = \sum_{i=1}^{n} g/Ha$$

Em que:

- DoA = Dominância Absoluta em m²/ha;
- g = Área seccional de cada espécie;
- Ha = Área em hectare.

$$DoR = \left(\frac{g/Ha}{G/Ha}\right) * 100$$

Em que:

- DoR = Dominância Relativa (%);
- G = Área basal total das espécies encontradas por unidade de área.

A frequência é definida como a probabilidade de se amostrar determinada espécie em uma unidade de amostragem (Kupper 1994). A frequência absoluta expressa a percentagem de parcelas em que cada espécie ocorre. A frequência relativa é o percentual de ocorrência de uma espécie em relação à soma das frequências absolutas de todas as espécies. As frequências, absoluta e relativa, são dadas pelas seguintes fórmulas:

$$FA = \frac{nº\ de\ parcelas\ com\ ocorrência\ de\ espécies}{nº\ total\ de\ parcelas} * 100$$

$$FR = \left(\frac{FA}{\sum FA}\right) * 100$$

Em que:

- FR = Frequência Relativa (%);
- FA = Frequência Absoluta.

O Índice de Valor de Importância (IVI) é a combinação dos valores relativos de cada espécie, com a finalidade de dar um valor para elas dentro da comunidade vegetal a que pertencem, refletindo o grau de importância ecológica relativa da espécie (Matteucci & Colma 1982). Sendo assim, o IVI é calculado por:

$$IVI = DR + DoR + FR$$

Em que:

- DR = Densidade Relativa;
- DoR = Dominância Relativa;
- FR = Frequência Relativa.

- **Estrutura vertical**

Nas áreas de amostragem fitossociológicas e de inventariamento da flora foram também medidas variáveis do habitat, de forma a caracterizar a complexidade estrutural e a heterogeneidade espacial do local ao longo das transecções.

Sendo assim, para a análise da estrutura vertical serão calculados índices de diversidade florística, de riqueza de espécies e de similaridade entre as amostras na área de estudo a partir dos programas *EstimateS Win* 8.2 (Colwell 2006) e *PAST* 2.1 (Hammer *et al*. 2001), além do software Microsoft Excel para organização das planilhas de campo.

4.3.2.2. METODOLOGIA PARA A FAUNA

As áreas de amostragem estão inseridas dentro dos limites de influência do futuro empreendimento denominado Unidade de Tratamento e Valorização de Resíduos (UTVR) da Soma Ambiental Ltda, situado na zona rural do município de Gameleira de Goiás – Goiás, e drenado pelas sub-bacias dos rios Piracanjuba e Corumbá (rio Paranaíba, Alto Paraná).

A área de influência do estudo apresenta-se bastante alterada quanto ao uso e ocupação do solo, onde é possível notar uma matriz composta majoritariamente por pastagem com inserções de monoculturas, onde pode-se citar a soja, milho, sorgo além de plantações de tomate, pimentões e eucaliptos.

Executaram-se duas campanhas de levantamentos primários em campo onde foram trabalhados, concomitantemente, todos os grupos animais de interesse, com a participação de equipe composta por biólogos e auxiliares de campo. A primeira campanha foi executada entre 30 de Julho a 05 de Agosto de 2015 durante o período sazonal seco, e a segunda campanha foi executada entre os dias 07 a 13 de Janeiro de 2016 em pronunciado período sazonal chuvoso no bioma Cerrado do Estado de Goiás.

As atividades de levantamento e manejo da fauna contaram com Autorização SECIMA Nº19607/2015 emitida em 30/07/2015 com validade até 30/07/2017. Todo o grupo de vertebrados terrestres foi identificado em campo sem a necessidade de coleta e/ou sacrifício dos animais. De forma geral as metodologias aplicadas (varredura, observação direta, zoofonia, câmeras-trap, análise de vestígios, gaiolas do tipo live-traps, etc..) permitiram o contato com a fauna sem que houvesse a necessidade de coleta e, através dos registros fotográficos, identificação visual e anotações de algumas medidas morfométricas, tornou-se possível diagnosticá-los e identificá-los. Os animais foram inventariados pela equipe em

campo, fotografados e depois de anotadas algumas medidas e características, os mesmos foram soltos. Ratificamos que nenhum espécime de vertebrado terrestre foi sacrificado ou morto em decorrência dos estudos executados nestas duas campanhas.

Para amostragem e análise utilizou-se a metodologia de Avaliação Ecológica Rápida (AER), que parte do *Rapid Assessment Program* - RAP, um programa desenvolvido pela Conservation International (C.I. 1993) para avaliação biológica de situações onde se necessita de informações sobre o estado de uma dada área alvo onde é trabalhada uma massa de dados biológicos. Para este estudo considerou-se a área de influência do empreendimento com levantamentos primários e secundários, sobre os temas:

- Herpetofauna (Anfíbios e Répteis);
- Avifauna (Aves);
- Mastofauna (Mamíferos);
- Ictiofauna (Peixes);
- Entomofauna (Invertebrados terrestres); e
- Limnologia (Plâncton e Bentos).

O mapa da **Figura 21** da área de influência com os pontos amostrais, para cada grupo faunístico, detalha os procedimentos e métodos de levantamento primário dos dados que subsidiaram este presente diagnóstico.

Os estudos objetivaram especificamente:

a) Execução dos levantamentos da fauna terrestre e organismos aquáticos nas áreas do empreendimento selecionadas para avaliação;
b) Identificação de áreas de importância singular dentro das áreas do empreendimento para o diagnóstico e indicação do monitoramento futuro da fauna terrestre e organismos aquáticos;
c) Formação de um banco de dados com informações biológicas e ecológicas básicas que sirvam de apoio à indicação de medidas mitigadoras e aos programas de monitoramento;
d) Identificação de sítios que requeiram manejo para o uso dos recursos naturais bem como para a proteção de seus valores; e
e) Identificação e documentação de possíveis ameaças sobre os recursos naturais na implantação do empreendimento, especialmente de áreas e espécies com maior relevância ambiental.



COORDENADAS UTM - FUSO 22		
Pontos	X	Y
P01	736196,10	8185741,48
P02	736108,18	8185967,19
P03	736202,31	8186342,13
P04	736321,91	8186818,62
P05	735826,48	8186890,96
P06	736741,82	8186530,59
P07	736800,56	8186546,18
P08	736906,66	8186681,49
P09	736703,69	8186516,61
P10	736640,16	8186379,96
P11	736229,37	8186721,93
P12	735851,92	8186875,16
P13	735762,14	8186310,73
T01	736365,83	8188384,31
T02	737702,90	8188669,96
T03	739186,66	8187494,05
T04	734876,37	8187608,85

ENTOMOFAUNA			
SÍTIOS	COORDENADAS	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	ESFORÇO AMOSTRAL/CAMPANHA
1	22K735996/8186936	CDC	14 horas
	22K736012/8186977	Pan Trap	24 horas
2	22K736215/8185692	CDC	14 horas
	22K736222/8185706	Pan Trap	24 horas
3	22K736953/8186198	CDC	14 horas
	22K736915/8186166	Pan Trap	24 horas
4	22K736110/8186077	CDC	14 horas
	22K736142/8186050	Pan Trap	24 horas
5	22K736353/8186496	CDC	14 horas
	22K736332/8186470	Pan Trap	24 horas
6	22K735679/8184945	CDC	14 horas
	22K735733/8184966	Pan Trap	24 horas

FAUNA TERRESTRE	COORDENADAS	ÁREA DE INFLUÊNCIA
1	22K0736056 / 8186924	AID
2	22K0736247 / 8185664	AID
3	22K0736925 / 8186206	All
4	22K0736139 / 8186038	AID
5	22K0736253 / 8186559	AID
6	22K0735643 / 8184981	All

NOME	COORDENADAS	AFLUENTE	SUB-BACIA	REF. PARA ICTIOFAUNA	REF. PARA ORG. AQUÁTICOS E QUALIDADE DA ÁGUA
Drenagem S/N1	22K 0736385 / 8189482	Rio Antas	Rio Corumbá	P1	-
Drenagem S/N2	22K 0736248 / 8184976	Córr. Piracanjuba	Rio Piracanjuba	P2	-
Represa Drenagem S/N1	22k 0735952 / 8186278	Córr. Piracanjuba	Rio Piracanjuba	P3	P1
Represa no Córr. Da Serragem	22k 0736218 / 8188954	Rio Antas	Rio Corumbá	P4	-
Drenagem S/N3	22k 0736372 / 8185626	Córr. Piracanjuba	Rio Piracanjuba	P5	P3
Represa Drenagem S/N2	22k 0736121 / 8186031	Córr. Piracanjuba	Rio Piracanjuba	P6	P2
Represa Drenagem S/N3	22k 0735819 / 8188628	Córr. Da Serragem	Rio Corumbá	P7	P4

LEGENDA

- Parcela
- Transecto
- Drenagens
- Rodovias
- Represas
- Perímetro do Empreendimento

Fonte: IBGE, SIC-GO, Google Earth, DBO Engenharia
Projeção Cartográfica Transversa de Mercartor
SIRGAS 2000 - Fuso 22
Imagem utilizada referente ao dia 07/01/2014

Estudo de Impacto Ambiental - EIA

Título:
MAPA DOS PONTOS AMOSTRAIS DE FLORA E FAUNA

Escala: 230 115 0 230 m

Município/UF: Gameleira de Goiás/GO

Data: 26/02/2016

Elaboração do Mapa: Loraine da Silva Carvalho

DBO ENGENHARIA AMBIENTAL 30 anos

SOMA AMBIENTAL

Figura: **021**

As atividades realizadas para esta Avaliação Ecológica Rápida - AER consistiram em: levantamento bibliográfico; trabalho para confirmação em campo; trabalho de escritório/ laboratório; elaboração dos relatórios de cada área temática; e diagnóstico do meio biótico. As atividades foram desenvolvidas em estreita colaboração entre o coordenador da AER e o coordenador geral do Estudo de Impacto Ambiental - EIA e demais profissionais envolvidos.

Os profissionais de cada área temática da AER cumpriram a seguinte aplicação de metodologias e estratégias por táxon:

- Definição dos sítios amostrais para a realização dos estudos a partir de análises cartográficas e confirmação em campo;
- Realização dos levantamentos, compilação e análise de todas as experiências, dados e informações sobre as áreas do empreendimento; e
- Elaboração dos diagnósticos das áreas temáticas com profissionais atuando em laboratório e escritório, visando atender os objetivos expostos acima.

Os sítios amostrados foram georreferenciados utilizando-se o Sistema de Coordenadas UTM, Datum SAD 69, e categorizados quanto ao tipo de formação vegetal ou ambiente, condições de preservação, integridade e riqueza de espécies observadas.

O diagnóstico da fauna e organismos aquáticos nas áreas avaliadas sob influência do empreendimento contêm:

- Relatório com a revisão bibliográfica e comentários sobre trabalhos anteriores, principalmente quanto aos resultados obtidos em campo, quando disponíveis;
- Caracterização e considerações sobre populações das espécies existentes nas áreas do empreendimento, riqueza de espécies, *status*, considerando as espécies mais notáveis, espécies novas, raras, vulneráveis, em perigo, ameaçadas de extinção, endêmicas, invasoras, migratórias ou espécies alvo de captura, perseguição ou caça;
- Relações intra e interespecíficas com a vegetação, relevo e corpos d'água, quando possível, e outros aspectos que forem julgados procedentes;
- Habitats de especial importância para a viabilidade e reprodução das espécies consideradas vitais para a manutenção de sua diversidade, quando possível;
- Lista de espécies com especial referência àquelas endêmicas, ameaçadas de extinção e indicadoras, além de espécies exóticas, apresentando o nome científico, nome vulgar, habitat, hábitos, nível trófico, forma de constatação, pontos de ocorrência, bem como outras informações consideradas pertinentes; e,

- Considerações sobre espécies ameaçadas e possíveis estratégias para garantir sua viabilidade em longo prazo.

4.3.2.2.1. Registro da Fauna

Para o levantamento dos vertebrados terrestres utilizou-se diferentes estratégias de observação para cada táxon (anfíbios, répteis, aves e mamíferos), geralmente ao longo de transecções em linhas de 500 a 1000 metros, que foram sinalizadas em intervalos de 100 metros com auxílio do GPS, pré-estabelecidas para cada parcela de paisagem natural ou não e bordas, e obedeceu ao critério de esforço similar de amostragem para cada área (Alho et al. 1988). O protocolo de levantamento para cada táxon está descrito logo abaixo individualmente.

O período amostral para a realização de cada uma das campanhas de levantamento faunístico perdurou por 7 (sete) dias, desconsiderando o período de mobilização, montagem /desmontagem de armadilhas e desmobilização, com a presença de 5 biólogos e 3 auxiliares de campo. A primeira campanha foi realizada entre os dias 30 de Julho a 05 de Agosto de 2015 (período seco), e a segunda entre os dias 07 a 13 de Janeiro de 2016 (período chuvoso).

Cada pesquisador contabilizou, aproximadamente, 70 horas de atividades (10 horas x 7 dias) em campo por campanha realizada. O esforço amostral total em campo por campanha, somando os 5 pesquisadores, foi de 350 horas (70 horas x 5 pesquisadores). Com a realização das duas campanhas foram 14 dias de amostragens e 700 horas de esforço amostral dos biólogos em campo.

Encontros ocasionais da fauna durante o deslocamento entre áreas de amostragem ou mesmo durante o reconhecimento da área de influência, desde que certo a classificação taxonômica do animal avistado, foram anotados e compõem a lista geral de espécies, visando apenas o enriquecimento qualitativo do conhecimento.

Nas listas qualiquantitativas das espécies inventariadas neste estudo, estão relacionados os respectivos status de ameaça para aquelas que constam na Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção (Instrução Normativa 003/03 MMA), considerando também sua revisão subsequente (Machado et al. 2005). Em dezembro de 2014 foram publicadas as Portarias MMA nº 444/2014 (vertebrados e invertebrados terrestres) e nº 445/2014 (invertebrados aquáticos e peixes) que trazem a relação mais atual e oficial no âmbito nacional de espécies ameaçadas, sendo que estas portarias também foram

8.10.3. Metodologia 527
8.10.3.1. PLANEJAMENTO 528
8.10.3.2. EXECUÇÃO 528
8.10.3.3. MEDIDAS DE ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO 528
8.11. AÇÕES DE AQUISIÇÃO DE INSUMOS EM GAMELEIRA DE GOIÁS 529
8.11.1. Justificativa 529
8.11.2. Objetivos 529
8.11.3. Metodologia 529
8.11.3.1. PLANEJAMENTO 530
8.11.3.2. EXECUÇÃO 530
8.11.3.3. MEDIDAS DE ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO 530
8.11.4. Público Alvo 531
8.11.5. Fase de Implantação 531
8.11.6. Responsável 531
8.11.7. Produtos e Resultados Esperados 531
8.12. AÇÕES DE ADEQUAÇÃO, SINALIZAÇÃO E MANUTENÇÃO DE VIAS DE ACESSO. 531
8.12.1. Justificativa 531
8.12.2. Objetivos 531
8.12.3. Metodologia 532
8.12.3.1. PLANEJAMENTO 532
8.12.3.2. EXECUÇÃO 532
8.12.3.3. MEDIDAS DE ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO 533
8.12.4. Público Alvo 533
8.12.5. Fase de Implantação 533
8.12.6. Responsáveis 533
8.12.7. Produtos e Resultados Esperados 533
8.13. PROGRAMA DE SAÚDE E SEGURANÇA OCUPACIONAL 534
8.13.1. Justificativa 534
8.13.2. Objetivo 534
8.13.3. Metodologia 534
8.13.4. Fase de Implantação 535
8.13.5. Responsável pela Implantação 535
8.13.6. Produtos e Resultados Esperados 535
8.14. CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS 535
9. CONSIDERAÇÕES FINAIS 537
10. BIBLIOGRAFIA 538
11. ANEXO 563

FIGURAS

FIGURA 01: MAPA DE LOCALIZAÇÃO 23
FIGURA 02: LAYOUT DA UNIDADE DE TRATAMENTO E VALORIZAÇÃO DE RESÍDUOS. 25
FIGURA 03: FLUXOGRAMA OPERACIONAL DO ATERRO CLASSE I 27
FIGURA 04: EXEMPLO DE GALPÃO DE ESTRUTURA METÁLICA. 29
FIGURA 05: FIXAÇÃO DA ESTRUTURA SOBRE BLOCO DE CONCRETO ARMADO. 29
FIGURA 06: SEÇÃO TIPO DO ATERRO CLASSE I 29
FIGURA 07:DETALHE DO SISTEMA DE IMPERMEABILIZAÇÃO DO FUNDO DAS TRINCHEIRAS 30
FIGURA 08: DETALHE DA IMPERMEABILIZAÇÃO DOS TALUDES 31
FIGURA 09: DETALHE DA IMPERMEABILIZAÇÃO DA CAMADA SUPERIOR 32
FIGURA 10: FLUXOGRAMA DE OPERAÇÃO DO ATERRO CLASSE II 35
FIGURA 11: DETALHE DRENO PRINCIPAL DE PERCOLADO – "TIPO CHAPÉU" 37
FIGURA 12: DRENO DE GÁS INTERLIGADO AO SISTEMA DE DRENAGEM DE PERCOLADOS 38
FIGURA 13: EXEMPLO DE DISPOSITIVO DE QUEIMA DO BIOGÁS (FLARE). 39
FIGURA 14: LOCALIZAÇÃO DAS ÁREAS ESTUDADAS 45

consideradas. Para alguns grupos também foram relacionados os status de conservação de acordo com a Lista Vermelha da IUCN (versão 2015.2).

4.3.2.2.2. Dados pluviométricos registrados durante as campanhas

As informações sobre o volume de chuvas registrado durante as campanhas de levantamento da fauna foram obtidas do BDMEP – Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, sob responsabilidade do Ministério Brasileiro da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Abaixo é apresentado um gráfico com as informações diárias de Precipitação (mm) registradas pela estação meteorológica convencional nº 83423, localizada em Goiânia – GO. Esta é a estação do INMET mais próxima do empreendimento e está a aproximadamente 50 km de distância, em linha reta, da área dos levantamentos de fauna.

Durante a realização da primeira campanha no município de Gameleira de Goiás – GO, não houve registro, pela estação do INMET nº 83423 situada em Goiânia – GO, de chuva para a região. Esta 1ª campanha foi tratada como pertencente a um momento dentro da sazonalidade seca na região de estudo, sendo que os dados pluviométricos nos permitem assegurar esta caracterização. Nos 15 dias que antecederam a realização desta 1ª campanha também não ocorreu o registro de precipitação, de tal maneira a impossibilitar alterações na conformação da vegetação e/ou do clima, não permitindo a criação de habitats temporários que poderiam favorecer alguns grupos de vertebrados, como poças temporárias no solo onde anfíbios se aglomeram para reprodução. Como não houve ocorrência de chuva durante a realização da primeira campanha, nem 15 dias antes ou 15 dias depois da realização do levantamento, de acordo com a estação em questão, não foi elaborado o gráfico.

Já para a segunda campanha de levantamento foi registrado, na estação 83423, um volume total de 48,5 mm de precipitação durante a realização das atividades de campo (**Figura 22**). As chuvas se concentraram no fim da amostragem, porém, nos 15 dias que antecederam o início deste levantamento da fauna, foi registrado um total de 133,7 mm de chuva, o que é considerado um volume bem alto, mesmo estando distribuído em 15 dias. Estas chuvas permitem uma alteração microclimática bem significativa para a fauna, resultando em aumento da umidade, mudanças na vegetação, aumento da fauna entomológica, maior disponibilidade de água no ambiente e criação de vários habitats temporários. Esta 2ª campanha, portanto, foi caracterizada como pertencente a um momento da sazonalidade chuvosa na região de estudo.

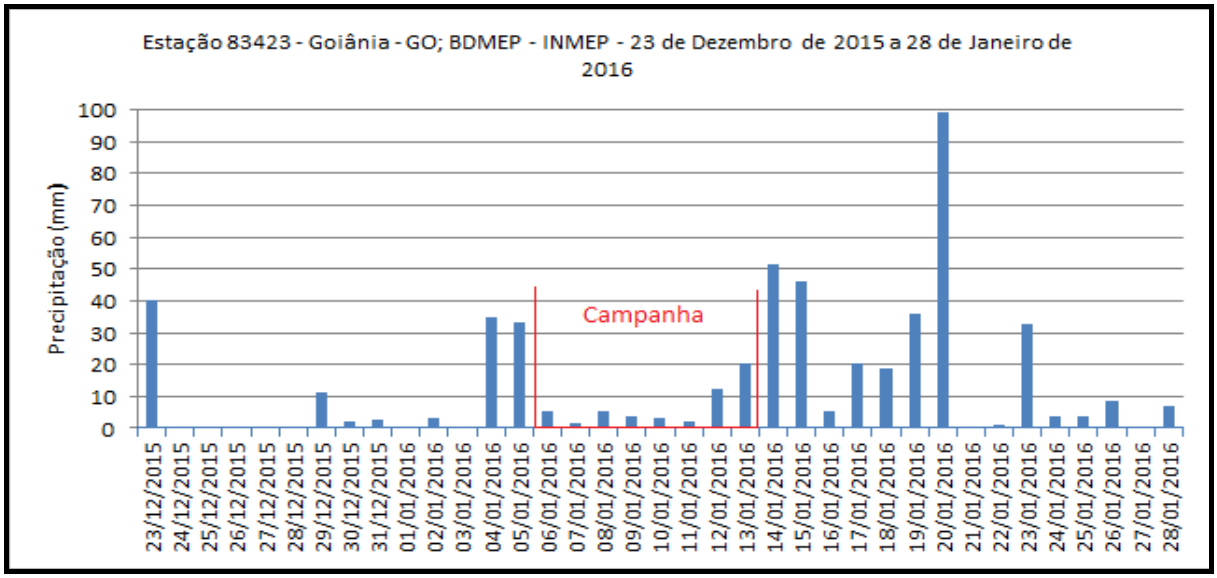


Figura 22: Dados pluviométricos registrados durante a 2ª campanha em um intervalo de 15 dias antes e 15 dias depois das atividades de campo.

4.3.2.2.3. Herpetofauna

As coletas dos dados primários para a elaboração deste Estudo de Impacto Ambiental – EIA e o Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, foram realizados entre os dias 30 de Julho a 05 de Agosto de 2015 contemplando o período sazonal da seca, e de 07 a 13 de Janeiro de 2016 durante período sazonal chuvoso. A área de estudo localiza-se no município de Gameleira de Goiás, entre os municípios de Anápolis e Silvânia, todos no estado de Goiás.

Para o levantamento da herpetofauna (anfíbios e répteis) foram consideradas seis zonas amostrais, inseridas dentro da área de influência do empreendimento, onde foram realizados os procedimentos metodológicos descritos abaixo (**Quadro 05**). O esforço de coleta foi padronizado para cada uma das áreas e igualmente repetido entre as campanhas.

Quadro 05: Coordenadas geográficas (UTM/UPS, Datum SAD-69) e formações vegetais predominantes onde foram aplicados os procedimentos metodológicos. Agosto/2015 e Janeiro/2016.

Sítios	Coordenadas	Área de Influência	Ambientes	Procedimentos Metodológicos
1	22K0736056 / 8186924	AID	Am/Ce	Busca ativa, Zoofonia
2	22K0736247 / 8185664	AID	Am/Mc	Busca ativa, Zoofonia, Hoop trap
3	22K0736925 / 8186206	AII	Am/Me	Busca ativa, Zoofonia
4	22K0736139 / 8186038	AID	Am/Re/Mc	Busca ativa, Zoofonia, Hoop trap
5	22K0736253 / 8186559	AID	Am/Ce	Busca ativa, Zoofonia
6	22K0735643 / 8184981	AII	Am/Mg	Busca ativa, Zoofonia, Hoop trap

Legenda: Ambientes: Am – Áreas modificadas por pastagens ou outras culturas, acessos não pavimentados, infra-estrutura, etc.; Ce – Cerrado, Mc – Mata ciliar, Mg – Mata de galeria, Me – Mata estacional, Re – Ambiente aquático sendo represa, córrego ou ribeirão.

Assim como comentado acima, a área de influência do estudo apresenta-se bastante alterada quanto ao uso e ocupação do solo, onde é possível notar uma matriz composta

majoritariamente por pastagem com inserções de monoculturas, onde pode-se citar a soja, milho, sorgo além de plantações de tomate, pimentões e eucaliptos. Em todas as zonas amostrais, sejam elas situadas na área de influência direta ou indireta, os remanescentes de formações naturais de cerrado (ex.: cerrado *stricto sensu*), de matas ciliares e estacionais, além de matas de galeria estão em contato ou circundados por ambientes modificados (ex.: áreas antropizadas, pastagens e culturas de soja, tomate e eucalipto).

A metodologia de busca ativa se desenvolveu através da realização de transectos em todos os sítios amostrais em trilhas já existentes. Estas trilhas foram sistematicamente vistoriadas onde todos os microhabitats acessíveis como troncos caídos, fendas, afloramentos rochosos, árvores, vegetação, solo e cupinzeiros foram vistoriados (**Figuras 23 e 24**). Cada sítio amostral foi vistoriado 2 vezes por período (matutino, vespertino e noturno) em trechos de 1km através de trilhas preexistentes. Cada transecto de 1km demandava aproximadamente 2 horas de esforço amostral. Desta forma, cada sítio amostral foi vistoriado por 12 horas em cada uma das campanhas, considerando apenas o esforço empregado na metodologia de busca ativa.



Figura 23: Captura da serpente (*Erythrolamprus reginae macrosomus*) durante a busca ativa diurna.



Figura 24: Registro fotográfico da Rã (*Leptodactylus latrans*) durante a busca ativa noturna.

Nenhum espécime da herpetofauna foi coletado, procedendo-se apenas a captura, registro fotográfico, identificação e soltura no local em que foram encontrados. Para a área geral foram considerados todos os animais, bem como vestígios dos mesmos, visualizados e identificados fora dos sítios amostrais, mas que estivessem dentro da área de influência do empreendimento.

Exclusivamente para os anfíbios foi realizado a levantamento através da zoofinia, sendo que este método consiste na identificação das espécies de anuros através das vocalizações emitidas pelos machos, realizadas em períodos de atividade reprodutiva (Scott Jr. & Woodwarr 1994). As identificações de todas as espécies foram realizadas em campo com o

auxílio de guias interativos e comparações com outras vocalizações gravadas posteriormente em gravadores digitais e smartphones. Esta metodologia é associada à busca ativa realizadas em transectos próximos a matas de galeria, lagoas, represas etc.

A armadilha do tipo *Hoop* foi utilizada para captura de quelônios e são confeccionadas com três argolas de ferro e tela com uma entrada tipo funil (**Figura 25**). Estas armadilhas foram iscadas com sardinha e milho. Foram utilizadas armadilhas com diferentes diâmetros para capturar animais de todos os tamanhos possíveis. As armadilhas eram vistoriadas diariamente, e eram instaladas de modo que os animais capturados pudessem vir à tona para respirar. Cada zona amostral em que foi possível colocar esta armadilha (Sítios 2, 4, 6), em virtude da necessidade de existência de uma coleção d'água (córrego, represa, etc.), contou com 24 horas de exposição com duas unidades, sendo revisadas a cada 8 horas.

O registro de carcaças encontradas de animais vítimas de caça, atropelamento ou predação nos pontos amostrais ou próximo a eles, que puderam ser identificadas, também foram incluídas na lista de espécies (**Figura 26**). Não foram considerados dados obtidos através de entrevistas com colaboradores do empreendimento ou moradores de propriedades rurais circundantes.



Figura 25: Instalação de armadilha do tipo *Hoop Trap* para captura de quelônios.



Figura 26: Serpente (*Crotalus durissus collilineatus*) atropelada na GO-437 (22k 735498 / 8187356).

- **Pit-fall traps e funnel-traps**

A busca ativa se configura sim como o método de amostragem mais eficaz no inventariamento da composição de riqueza de espécies da herpetofauna em uma região a partir de levantamentos ecológicos rápidos. Porém é evidente que os métodos complementares mais consagrados, como a utilização de pit-fall traps e funnel-traps possam contribuir com eventuais capturas. No caso dos anfíbios, a contribuição do método de busca

ativa para o conhecimento da riqueza local é essencial e supera qualquer outro método de inventariamento que possa ser empregado.

Brantes et al. 2013, avaliando a eficiência de diferentes métodos de captura de répteis em remanescente de Floresta Atlântica, compararam três métodos distintos: a) busca ativa, com 388 horas-homem de amostragem; b) armadilhas de interceptação e queda; e c) armadilhas em funil, ambas com 1344 horas de amostragem. Foram obtidos 26 registros de répteis pertencentes a seis espécies. O método mais efetivo de registro foi a busca ativa (n= 22 indivíduos; 85% do número de registro de répteis), contra apenas quatro mediante utilização de pitfall (15%); nenhum registro foi verificado em armadilhas de funil.

As referências bibliográficas neste sentido são fartas, e frente ao custo-benefício é comum se optar por desprender bom esforço amostral na busca ativa onde se pode reconhecer um número muito superior de espécies. A área de estudo, assim como caracterizada no projeto, está atualmente dominada por pastagens, além de outras culturas, o que seguramente reduz muito o conjunto de espécies passíveis de serem observadas na localidade, não sendo plausível a instalação destes métodos complementares (pit-fall traps e funnel-traps). Por este motivo e em decorrência da área de influência do estudo ser relativamente pequena, optou-se por não utilizar estas armadilhas nestes estudos de levantamentos prévios.

- **Tratamento dos dados**

Para avaliar a eficiência da amostragem e estimar a riqueza de anfíbios e répteis ao longo dos 14 dias de amostragem da área estudada, foi construída uma curva de acumulação de espécies baseada em amostras utilizando o software EstimatesWin 9.0 (Colwell 2012) empregando 1.000 aleatorizações. Uma matriz de dados foi criada onde as linhas correspondem às espécies e as colunas aos dias de amostragens com as respectivas abundâncias dos indivíduos registrados. Para se estimar a riqueza máxima da área, em virtude dos dados primários coletados, foi utilizado o estimador não paramétrico Jackknife 1 (Heltshe & Forrester 1983).

As comparações de eficiência amostral entre as campanhas são importantes como parâmetros de uniformidade e representatividade quali-quantitativa, respeitando-se as variações sazonais da área de estudo. A diversidade e equitabilidade dos organismos foram estimadas através do Índice de Shannon-Wiener e de Equitabilidade (Magurran 1988). Os índices de diversidade e equitabilidade foram calculados através das fórmulas:

$$H = -\sum(p_i).\log(p_i) \text{ e} \qquad E = H/H_{max}$$

Onde, *p* = proporção de abundância da espécie i; H_{max} = diversidade máxima ou diversidade de espécies sob condições de máxima equitabilidade. Para calcular os índices ecológicos da diversidade alfa como diversidade (Shanon-Winner) e Equitabilidade foi utilizado o programa Biodiversity Pro (Mcaleece 1997).

As matrizes de similaridade foram obtidas através do Índice de Jaccard, calculado entre pares de campanhas e definidas pela fórmula:

$$J_{i,j} = \frac{a}{(a+b+c)}$$

Onde, $J_{i,j}$ = Coeficiente de similaridade de Jaccard entre as campanhas i e j; *a* = número de espécies que ocorrem tanto na campanha i quanto na campanha j (co-ocorrência); *b* = número de espécies que ocorrem na campanha j, mas que estão ausentes na campanha i; *c* = número de espécies que ocorrem na campanha i, mas que estão ausentes na campanha j.

Os resultados obtidos (J) foram computados em uma matriz de similaridade, desenvolvido para medidas binárias (presença e ausência), obedecendo a seguinte convenção: 1= espécie presente, 0= espécie ausente onde automaticamente foi gerado um dendograma de Similaridade utilizando-se do programa Biodiversity Pro (Mcaleece 1997).

A nomenclatura científica dos anfíbios e répteis seguiu a proposta pela SBH - Sociedade Brasileira de Herpetologia (2014), que apresenta o checklist de todas as espécies tidas como válidas para o Brasil. A consulta está disponível em meio eletrônico: http://www.sbherpetologia.org.br/checklist/checklist_brasil.asp.

Para auxílio na identificação das espécies de anfíbios e répteis, utilizou-se: Peters & Donoso-Barros (1986), Ávila-Pires (1995), Bastos et al. (2003), Duellman (2005), Eterovick & Sazima (2004), Freitas & Silva (2004); Ramos & Gasparini (2004), Loebmann (2005), Frost (2014), Freitas & Silva (2007), Haddad et al. (2008), Uetanabaro et al. (2008), Maffei et al. (2011) e Uetz (2016).

4.3.2.2.4. Dados Secundários

Para a caracterização geral dos anfíbios e répteis da área de influência indireta do empreendimento foram feitas buscas em plataformas on-line como no speciesLink, que é um sistema que integra em tempo real, dados primários de coleções científicas, além de busca de artigos científicos com registros para o município ou para municípios circundantes da área de estudo.

Foram consultadas na plataforma on-line as seguintes coleções científicas: Coleção de Anfíbios DZSJRP (DZSJRP-Amphibia-adults), Coleção de Girinos DZSJRP (DZSJRP-Amphibia-tadpoles), Fonoteca Neotropical "Jacques Vielliard" (FNJV), Coleção de Anfíbios e Répteis INPA (INPA-Herpeto), coleção de Anfíbios MBML (MBML-Anfíbios), Coleção de Anfíbios (MCP-Anfíbios), Museum of Vertebrate Zoology – Brazilian records (MVZ_BR), Zoological collection (NHM-London-ZOO), Coleção de Anfíbios do Centro de Coleções Taxonômicas da UFMG (UFMG-AMP), Coleção de Girinos do Centro de Coleções Taxonômicas da UFMG(UFMG-GIR), Coleção de Anfíbios do Museu de Zoologia da UNICAMP (ZUEC-AMP), Coleção de Herpetologia (MCNR), Coleção de Répteis (MCP-Repteis), Coleção de Répteis do Museu de Zoologia da UNICAMP (ZUEC-REP) disponível na rede speciesLink (http://www.splink.org.br) em 02 de Março de 2016 às 09:50. Além de trabalhos científicos como Both et al. (2011), Morais et al. (2012), Morais et al. (2014) e Rosa (2015).

O resumo qualitativo dos dados secundários obtidos para as localidades mais próximas possíveis da área de estudo está apresentado no **Quadro 06** abaixo, e serão discutidos no capítulo específico do diagnóstico destes grupos.

Quadro 06: Resumo dos dados secundários com as localidades amostradas e os respectivos resultados obtidos para anfíbios e répteis.

Referencia	Localidade amostrada	Resultados	
		Anfíbios	Répteis
Specieslink	Anápolis/GO	03	01
Specieslink	Silvânia/GO	04	03
Morais et al. (2012)	Silvânia/GO	33	32
Morais et al. (2014)	Silvânia/GO	01	-
Rosa (2015)	Teresópolis/GO	-	11
Both et al. (2011)	Silvânia/GO	01	-
Both et al. (2011)	Anápolis/GO	01	-

4.3.2.2.5. Avifauna

Para o estudo da avifauna, as coletas dos dados primários para a elaboração deste Estudo de Impacto Ambiental – EIA e o Relatório de Impacto Ambiental – RIMA foram realizadas entre os dias 30 de Julho a 05 de Agosto de 2015 contemplando o período sazonal da seca, e de 07 a 13 de Janeiro de 2016 durante período sazonal chuvoso. A área de estudo localiza-se na zona rural do município de Gameleira de Goiás, entre os municípios de Anápolis e Silvânia, todos no estado de Goiás.

Foram consideradas seis zonas amostrais, inseridas dentro da área de influência do empreendimento, onde foram realizados os procedimentos metodológicos descritos abaixo (**Quadro 07**). O esforço de coleta foi padronizado para cada uma das áreas e igualmente

repetido entre as campanhas. Assim como comentado acima, a área de influência do estudo apresenta-se bastante alterada quanto ao uso e ocupação do solo, onde é possível notar uma matriz composta, majoritariamente, por pastagem com inserções de monoculturas, onde se pode citar a soja, milho, sorgo além de plantações de tomate, pimentões e eucaliptos. Em todas as zonas amostrais, sejam elas situadas na área de influência direta ou indireta, os remanescentes de formações naturais de cerrado (ex.: cerrado *stricto sensu*), de matas ciliares e estacionais, além de matas de galeria estão em contato ou circundados por ambientes modificados (ex.: áreas antropizadas, pastagens e culturas de soja, tomate e eucalipto).

Quadro 07: Coordenadas geográficas (UTM/UPS, Datum SAD-69) e formações vegetais predominantes onde foram aplicados os procedimentos metodológicos. Agosto/2015 e Janeiro/2016.

Sítios	Coordenadas	Procedimentos Metodológicos	Área de Influência	Ambientes
1	22K0736056/8186924	Redes de Neblina, Busca Ativa e Zoofonia	AID	Am/Ce
2	22K0736247/8185664		AID	Am/Mc
3	22K0736925/8186206		AII	Am/Me
4	22K0736139/8186038		AID	Am/Re/Mc
5	22K0736253/8186559		AID	Am/Ce
6	22K0735643/8184981		AII	Am/Mg

Legenda: Ambientes: Am - Áreas modificadas por pastagens ou outras culturas, acessos não pavimentados, infra-estrutura, etc.; Ce-Cerrado, Mc-Mata ciliar, Mg-Mata de galeria, Me-Mata estacional, Re-Ambiente aquático sendo represa, córrego ou ribeirão.

A busca ativa consistiu em vistoriar sistematicamente os ambientes por meio de identificação visual e auditiva realizando caminhadas silenciosas em ritmo lento por trilhas e caminhos aleatórios dentro de cada um dos sítios amostrais (**Figuras 27 e 28**). Para observação e identificação das aves foi utilizado o protocolo de documentação visual (avistamento e zoofonia), o qual inclui a anotação de informações como local, dia e hora, espécie, nome vulgar, número (contado, estimado, extrapolado), método de censo utilizado (avistamento, vocalização, rede), situação do ambiente e tipo do habitat do local de registro.



Figura 27: Registro da realização de busca ativa em transecto para visualização e identificação de aves nas primeiras horas do dia



Figura 28: Registro da utilização de um gravador para estudo da vocalização e método de *play-back* para reconhecimento de aves em um dos sítios amostrais

Todos os animais encontrados durante a realização do método foram identificados e registrados com o auxílio de um binóculo (8X40) e uma máquina fotográfica semi-profissional com aproximação de 50x de zoom ótico, respectivamente. Sempre que possível, as aves observadas durante os deslocamentos entre os sítios amostrais também foram registradas fotograficamente para enriquecer o conhecimento qualitativo.

As buscas ativas (avistamento e zoofonia) foram realizadas por um profissional das 06:30 às 10:00 h (matutino) e das 15:30 às 18:30 h (vespertino). Cada sítio amostral foi vistoriado durante um dia em cada uma das campanhas. Uma vistoria noturna (19:30h as 21:30h) foi realizada em cada zona amostral na tentativa de se avistar aves com atividade exclusivamente crepuscular e/ou noturna, por exemplo: corujas, curiangos e urutau. Desta forma, em cada uma das campanhas, cada sítio amostral foi vistoriado por 8,5 horas, considerando apenas o esforço empregado na metodologia de busca ativa.

Como metodologia de inventário de aves neste presente estudo também foram utilizadas redes de neblina. O uso destas redes é o método mais empregado e eficiente para captura de aves em ambientes florestados, onde a visualização de espécies de menor porte é mais complexa (Develey, 2006), portanto, na área de estudo, este método foi complementar, uma vez que são ínfimas as áreas contendo vegetação densa ou formações florestais dentro da região de influência do empreendimento. Assim como será demonstrado no diagnóstico deste grupo, no capítulo correspondente, o resultado proveniente deste método resultou no reconhecimento exclusivo de apenas 3,31% (n=6) do total de aves inventariadas.

Neste presente diagnóstico, em cada campanha, 4 (quatro) redes com dimensões de 12x3m com malha de 20mm foram dispostas em cada um dos sítios amostrais durante um dia. As redes estiveram expostas das 6:00 as 10:30h e das 15:30 as 18:30 h, sendo vistoriadas em intervalos de no máximo 30 mim. Este método foi realizado em todos os sítios amostrais. Para todos os animais capturados foram tiradas fotografias tendo como finalidade auxílio na identificação. Posteriormente os animais foram soltos no mesmo local onde ocorreram as capturas (**Figuras 29 a 34**).

O registro de carcaças encontradas de animais vítimas de caça, atropelamento ou predação nos pontos amostrais ou próximo a eles, que puderam ser identificadas, também foram incluídas na lista de espécies. Não foram considerados dados obtidos através de entrevistas com colaboradores do empreendimento ou moradores de propriedades rurais circundantes.



Figura 29: Registro da instalação de uma bateria de redes de neblina em uma das zonas amostrais



Figura 30: Registro da captura de *Dryocopus lineatus* através da utilização da rede de neblina em uma das zonas amostrais



Figura 31: Registro de *Myiothlypis flaveola* antes da soltura e após ter sido capturado na rede de neblina



Figura 32: Registro de *Arremon taciturnus* antes da soltura e após ter sido capturado na rede de neblina



Figura 33: Registro de *Cypsnagra hirundinacea* antes da soltura e após ter sido capturado na rede de neblina



Figura 34: Registro de *Monasa nigrifrons* antes da soltura e após ter sido capturado na rede de neblina