

Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”

**Avaliação dos Métodos de Levantamento do Meio Biológico Terrestre em
Estudos de Impacto Ambiental para a Construção de Usinas Hidrelétricas na
Região do Cerrado**

Raquel Lima da Silveira

**Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestre
em Ecologia Aplicada**

**Piracicaba
2006**

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

Raquel Lima da Silveira
Bacharel em Ciências Biológicas

Avaliação dos Métodos de Levantamento do Meio Biológico Terrestre em Estudos de Impacto Ambiental para a Construção de Usinas Hidrelétricas na Região do Cerrado

Orientadora:

Prof^ª Dr.^a. VÂNIA REGINA PIVELLO

Dissertação apresentada para a obtenção do título de Mestre em Ecologia Aplicada

Piracicaba
2006

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - ESALQ/USP**

Silveira, Raquel Lima da

Avaliação dos métodos de levantamento do meio biológico terrestre em estudos de impacto ambiental para a construção de usinas hidrelétricas na região do Cerrado. - - Piracicaba, 2006.

65 p.

Dissertação (Mestrado) - - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2006.

1. 1. Biota – Levantamento 2. Ecossistemas de cerrado 3. Impacto ambiental
4. Legislação ambiental 5. Usinas hidrelétricas I. Título

CDD 333.714

“Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte – O autor”

Minha dor é perceber que apesar de termos feito tudo, tudo, tudo
que fizemos
Nós ainda somos os mesmos e vivemos...
Ainda somos os mesmos e vivemos...
Ainda somos os mesmos e vivemos como nossos pais!

(Belchior)

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Heloiza e José Olímpio, que incentivaram e fizeram com que a execução deste trabalho fosse realizada. À minha filha Valentina, que chegou sem avisar, e que foi responsável por eu QUERER e TER que crescer com as dificuldades da vida a cada dia que passa. E por último, mas não menos importante, ao meu esposo Conrado, pela dedicação, paciência, companheirismo, amor e compreensão. Amo vocês!

AGRADECIMENTOS

À Prof^ª Dr^ª Vânia Regina Pivello, pela orientação, amizade, paciência, conselhos e confiança no meu trabalho.

Ao Prof^º Luciano pela orientação e ajuda sempre que necessitei. Muito obrigada pela estadia no LEA, sem esta esse trabalho não poderia ter sido realizado.

Ao Carlos Piña pela orientação, correção e revisão do meu trabalho por várias vezes. Sem você não poderia ter finalizado este trabalho. Muito Obrigada!

À Prof^ª Dr^ª Rozely Ferreira dos Santos pelo empurrão inicial deste trabalho.

A CAPES por um período de cinco meses de bolsa concedida. Foi muito importante no período que recebi devido a várias mudanças ocorridas em minha vida.

À Regina Telles de Freitas pela atenção, orientação e ajuda nos momentos difíceis.

À Lorraine Bosquetti, Carla Gheler, Kátia Ferraz e Carlos Piña pela revisão da versão final do meu trabalho. Ao Valentine Lance, Thiago Timo e Paulo Roberto Fleury pela revisão do abstract.

Aos meus colegas de laboratório: Carlos Piña, Cantarelli, Fábio Comin, Cláudia Martins, Cláudia Bueno, Carla Gheler, Érica Haller, Thiago Timo, Adenilson, Marli, Graziela Dotta, Anderson, Pedro e Kátia Ferraz. Todos que passaram pelo laboratório durante a minha estada.

Às minhas amigas que me receberam maravilhosamente bem quando cheguei a Piracicaba, Carolina Morgante, Karina Martins, Sybelle Barreira e Maria Rita Campos.

Às grandes amigas que fiz no decorrer de meu mestrado, Célia Faganello e Kátia Sonoda, pela companhia, risadas e ajuda sempre que necessário.

Às amigas de república: Daniela, Débora, Marina (Iguana), Ana Paula e Carol (B-ata) e ao amigo Paulo (Gordão). Muita diversão, conversas de madrugada, risadas e por tudo que passamos juntos.

Às minhas amigas de longa data que por um período nos fizeram (a mim e ao meu barrigão) muita companhia em Piracicaba, Lorraine Bosquetti e Ana Paula Taveira Vallada.

Aos amigos da República Potiguara pela diversão, conversas e muita risada juntos.

Aos amigos Carlos Piña, Carla Gheler, Fábio Comin, Andrezza, Carol, Claudinha, Thiago Timo, Kátia Ferraz, Sílvio Ferraz, Edu Malta, Patrícia Tavaloni, Paula Almeida, Leandro Tambosi (LEPAC), Dani Petenon (LEPAC) , Mariana Vidal (LEPAC) que de alguma forma me ajudaram a vencer esta etapa.

Aos meus amigos que ficaram em Goiânia, mas pela amizade merecem meus agradecimentos: Kleber, Fabíola, Márcia, Dudu, Alex, Breno, Paulo Roberto, Ana Paula e Lorryne.

Aos amigos da Casa da Floresta Thais, Fernando Bechara, Vicente, Rodrigo Nobre, Wagner, Cleber, PC pelas sugestões, apoio e amizade.

Às grandes amigas Flávia, Juliana, Gina e Luana, que, infelizmente, por diferentes motivos estamos um pouco distantes, mas adoro vocês!

A Mônica e Klaus pelo apoio e a amizade durante estes anos.

À Pérola por ter caído do céu e ter dedicação, amor e cuidado com a Valentina, sua filha branca!

Aos meus familiares que estão sempre presentes no meu coração.

À família Spínola pela companhia e por terem me recebido muito bem como nova integrante do “grupo”.

Aos meus pais, Heloiza e José Olímpio pelo apoio, confiança e ajuda nas horas mais difíceis.

Aos meus irmãos, Sara e Tiago, pela companhia e ajuda quando necessário. Ao Alessandro pela amizade e paciência em me receber em sua casa.

A Vovó Heloiza e Márcia por terem feito companhia à pequena Valentina na reta final deste trabalho.

Ao meu querido Conrado, companheiro, amigo e meu grande amor, que esteve sempre ao meu lado. Amo você!

À minha querida filha Valentina, por me incentivar, indiretamente, a terminar este trabalho e me dar forças para vencer mais um desafio. Amo muito você!!!

À minha filha Valentina:

"Antes de ser mãe, eu fazia e comia refeições quentes.
Eu usava roupas sem manchas.
Eu tinha calmas conversas ao telefone.
Antes de ser mãe,
Eu dormia tão tarde quanto eu quisesse e nunca me preocupava com que horas iria para a cama.
Eu escovava meus cabelos e tomava banho sem pressa.
Antes de ser mãe,
Minha casa estava limpa todos os dias.
Eu nunca tropeçava em brinquedos, ou pensava em canções de ninar.
Antes de ser mãe,
Eu não me preocupava se minhas plantas eram venenosas.
Eu nem sabia que existiam protetores de tomada...
Antes de ser mãe,
Ninguém nunca tinha vomitado ou cuspidado em mim. Eu nunca tinha sido mordida nem beliscada por dedos minúsculos
Ninguém nunca tinha me molhado.
Antes de ser mãe,
Eu tinha controle da minha mente, dos meus pensamentos, do meu corpo, e do meu tempo.
Eu dormia a noite toda!!
Antes de ser mãe,
Eu nunca tinha segurado uma criança chorando para que pudessem fazer exames ou aplicar vacinas.
Eu nunca havia experimentado a maravilhosa sensação de amamentar e saciar um bebê faminto.
Eu nunca tinha olhado em olhos marejados e chorado.
Eu nunca tinha ficado tão gloriosamente feliz por causa de um simples sorriso.
Eu nunca tinha sentado tarde da noite só para admirar um bebê dormindo.
Eu nunca tinha segurado um bebê dormindo só porque eu não queria deixá-lo.
Eu nunca havia sentido meu coração se quebrar em um milhão de pedaços porque eu não pude parar uma dor.
Eu nunca imaginaria que algo tão pequeno pudesse afetar tanto minha vida.
Eu nunca soube que eu amaria ser mãe.
Antes de ser mãe,
Eu não conhecia a sensação de ter meu coração fora de meu corpo.
Eu não conhecia a força do amor entre uma mãe e seu filho.
Antes de ser mãe,
Eu não conhecia o calor,
A alegria,
O amor,
A preocupação,
A plenitude,
Ou a satisfação de ser mãe.
Eu não sabia que era capaz de sentir tudo isso com tanta intensidade. Antes de ser mãe..."

(Autor desconhecido)

SUMÁRIO

RESUMO	9
ABSTRACT	10
1 INTRODUÇÃO.....	11
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
2.1 DESENVOLVIMENTO ENERGÉTICO NO BRASIL.....	13
2.2 AVALIAÇÃO AMBIENTAL.....	17
2.3 MÉTODOS DE LEVANTAMENTO DO MEIO BIOLÓGICO TERRESTRE	22
2.3.1 Vegetação	23
2.3.2 Mamíferos.....	24
2.3.3 Aves	24
2.3.4 Répteis	25
2.3.5 Anfíbios	25
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	26
3.1 LOCALIZAÇÃO	27
4 RESULTADOS	30
4.1 VEGETAÇÃO	30
4.2 FAUNA	40
4.2.1 Mamíferos.....	40
4.2.2 Aves	43
4.2.3 Répteis	45
4.2.4 Anfíbios	48
5 DISCUSSÃO	52
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	57
REFERÊNCIAS	59

RESUMO

A realização dos estudos de impacto ambiental e a apresentação do respectivo relatório de impacto ambiental vinha sendo utilizada no Brasil desde a década de 70 de uma maneira não formalizada, ou seja, sem uma legislação pertinente ao assunto, com a intenção de minimizar os impactos decorrentes de empreendimentos de grande porte. Com o aumento da aplicabilidade desses estudos, foram, então, regulamentados, em nível federal, pela resolução CONAMA 001, de 23/01/1986. Para a realização do Estudo de Impacto Ambiental (EIA), deve-se desenvolver um conjunto de atividades que os respectivos órgãos licenciadores estaduais e/ou IBAMA estabelecem, geralmente denominado *Termo de Referência*. Considera-se que os métodos empregados nos *Termos de Referência* estão de acordo com as normas e recomendações das Secretarias Estaduais de Meio Ambiente e que os estudos de impacto ambiental estão sendo corretamente executados. Porém esses métodos não têm um padrão a ser seguido, podendo ocorrer possíveis erros e a não abrangência necessária das características ecológicas do meio biológico terrestre. As obras hidrelétricas, de um modo geral, produzem grandes impactos sobre o meio ambiente, que são verificados ao longo e além do tempo de vida da usina e do projeto, bem como além do espaço físico envolvido. Portanto, este trabalho visa a análise dos estudos ambientais desse tipo de atividade modificadora do meio ambiente e como eles estão sendo executados. A avaliação foi feita a partir de vários parâmetros, sendo eles metodológicos e estruturais. Foram analisados sete EIAs (Estudos de Impacto Ambiental) de empreendimentos hidrelétricos, por meio de quadros comparativos, referentes a: métodos de levantamento, habitats amostrados e resultados obtidos. As avaliações foram realizadas tendo-se por base, seis critérios: descrição dos habitats amostrados, concordância entre habitats e grupos analisados, descrição dos métodos de levantamento utilizados, utilização de métodos quantitativos, nível de identificação taxonômica e riqueza de espécies por grupo analisado. Ao término deste trabalho, foi diagnosticado a forma com que esses EIAs estão sendo executados, permitindo, possivelmente, a criação de referências para futuros trabalhos na área ambiental, com a finalidade de se obter uma melhora na qualidade dos estudos e resultados da gestão ambiental.

Palavras chaves: Cerrado, impacto ambiental, legislação ambiental, levantamento da biota, usina hidrelétrica

ABSTRACT

Environmental impact assessments (EIAs), and presentation of these reports have been used in Brazil since the 1970`s in a non-formal manner, that is, without pertinent legislation to minimize the impact of large enterprises. With the rise of these studies, they were then ruled, nationally, by the CONAMA 001 resolution, 23/01/1986. To perform the EIA, a set of activities established by the respective state licensing bodies and/or IBAMA must be developed, generally named *Reference Terms*. The methods applied on the *Reference Terms* are considered to be in agreement with the regulations and recommendations of the Environment Estate Secretaries, and that the EIA are being correctly executed. However, these methods do not have a pattern to be followed, allowing possible mistakes particularly in not having the necessary span of the terrestrial biological environment and its ecological characteristics. Hydroelectric dams, generally, produce a massive impact upon the environment, and these effects last well beyond the life time of the power plant, the project and the physical space involved. Therefore, the purpose of this study is to analyze the EIA of these kinds of activities and to assess if they are being well executed. The evaluation was made using several methodological and structural parameters. Seven EIAs from hydroelectric enterprises in Cerrado were used. The results were analyzed using comparative tables, referred to: survey methods; habitats sampled; and results. The valuations were performed analyzing mainly six criteria: description of the habitats sampled, agreement between habitats and analyzed groups, description of the survey methods applied, utilization of quantitative methods to sample terrestrial biological environment, organisms identification to the species level and the richness of the group analyzed. At the end of this research, the way these EIAs are being carried on was diagnosed, allowing, possibly, the creation of reference for future environmental researches, in order to obtain an upgrade on the studies and, consequently, better results for environmental management.

Key words: Cerrado, environmental impact, environmental legislation, biotic survey, hydroelectric dam

1 INTRODUÇÃO

A preocupação com a preservação ambiental associada ao desenvolvimento econômico, que é representado por empreendimentos de grande porte, vem sendo incorporada de modo relativamente rápido por vários segmentos da sociedade brasileira. O desenvolvimento ecologicamente sustentado representa um dos grandes desafios da humanidade para os próximos anos, envolvendo, principalmente, os governos federal e estadual, o setor agrário, a indústria e a comunidade.

Para isto, o homem vem desenvolvendo técnicas para minimizar os impactos decorrentes de empreendimentos de grande porte. A legislação ambiental possibilita que esses empreendimentos cumpram um programa de planejamento ambiental, tendo como instrumento a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), com o objetivo da administração do interesse econômico em consonância com a conservação do meio ambiente. A AIA é “um instrumento de política ambiental formado por um conjunto de procedimentos, capaz de assegurar, desde o início do processo, que se faça um exame sistemático dos impactos ambientais de uma ação proposta (projeto, programa, plano ou política) e de suas alternativas, que os resultados sejam apresentados de forma adequada ao público e aos responsáveis pela tomada de decisão, e por eles devidamente considerados” (BASTOS; ALMEIDA, 2002).

Dentro da AIA identificam-se distintos componentes, sendo um deles responsável em diagnosticar, avaliar e prevenir efeitos adversos, relacionados com o conhecimento científico sobre o ambiente, a ação e suas inter-relações. O outro é o processo de tomada de decisão, no qual a avaliação de impactos de uma ação pode ter um importante papel, intimamente relacionado com regras administrativas e vontade política.

O planejamento ambiental inicia-se com um instrumento legal de implementação da AIA denominado Estudo de Impacto Ambiental (EIA), com uma equipe multidisciplinar que avalia o ambiente atual do local onde será inserido o empreendimento e prevê os futuros impactos daquela área administrando-os para que sejam minimizados ou até mesmo compensados. Outros documentos técnicos também podem ser necessários ao Licenciamento Ambiental, como por exemplo, o Plano de Controle Ambiental - PCA, Relatório Controle Ambiental - RCA, Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD (INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA, 1995), entre outros,

sendo que o de maior importância e complexidade é o EIA juntamente com o Relatório de Impacto do Meio Ambiente (RIMA).

Para obter dados mais concretos, as equipes multidisciplinares se dividem pelos vários temas a serem abordados. Para cada um desses temas são utilizados métodos adequados ao levantamento do assunto do qual tratam. De acordo com o empreendimento, estes métodos são modificados e aplicados a objetivos diferentes, o que pode levar a dúvidas quanto ao aproveitamento desses dados, no que diz respeito à realidade dos fatos.

O Brasil sendo considerado o quinto maior do mundo e o primeiro dos países megadiverso, merece especial atenção e respeito em relação à obtenção de dados de sua biota. Esta megadiversidade resguarda quase 14% da biota mundial, tendo a ocorrência de 10.000 espécies da flora no Cerrado (IBAMA [200-?]), e apresentando a maior diversidade de mamíferos, com mais de 530 espécies descritas e 161 ocorrentes no Cerrado, ainda com muito a descobrir e catalogar (COSTA et al., 2005). As aves, contam com mais de 9.000 espécies no mundo, sendo que 837 são encontradas no bioma Cerrado (IBAMA [200-?]). Segundo a Sociedade Brasileira de Herpetologia (SBH) (2005) a maioria das informações sobre répteis é ainda preliminar e, apenas no bioma Cerrado encontramos um total de 120 espécies, sendo que 45 são endêmicas. O grupo dos anfíbios, segundo Eterovick et al. (2005), baseado em dados combinados de literatura, coleções de museus e observações de campo, tem pelo menos 20 espécies de anuros que merecem atenção quanto ao declínio de população sendo que no bioma Cerrado já existem duas espécies em declínio.

Após a obtenção dos dados referentes ao meio em questão, desenvolve-se a atividade seguinte, que consiste na identificação dos impactos que serão objeto de pesquisas mais detalhadas. Essa identificação, de maneira geral, é tarefa complexa. Isto se deve à enorme variedade de impactos e suas conseqüências, os quais podem ser gerados pelos inúmeros tipos de projetos e ações correspondentes em diferentes sistemas ambientais. Diante da ausência de padronização da estruturação do EIA e dos métodos de levantamento do meio, o presente trabalho analisou e avaliou os EIAs e propôs alternativas, que possivelmente trarão melhores resultados para futuros projetos que visem a execução de um EIA e, conseqüentemente, a gestão do ambiente em questão.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Desenvolvimento energético no Brasil

A vida sobre a Terra tem mostrado uma resistência surpreendente em suportar as variações devido a “causas naturais”, porém, a maioria destas mudanças em nosso meio ambiente ocorreu lentamente ao longo do tempo durante séculos. Em contrapartida, algumas mudanças são causadas pela ação do homem, denominadas antropogênicas, e eram insignificantes no passado, mas após a Revolução Industrial, no final do século XIX, e, particularmente no século XX, as agressões antropogênicas ao meio ambiente tornaram-se mais relevantes devido ao aumento populacional e ao grande aumento no consumo *per capita*, principalmente nos países industrializados. Como resultado, novos tipos de problemas ou áreas de interesse no campo ambiental se tornaram o objeto de estudo e de muita preocupação (GOLDENBERG; VILLANUEVA; ZORAIDA, 2003).

No Brasil, água e energia têm uma forte e histórica interdependência, de forma que a contribuição da energia hidráulica ao desenvolvimento econômico do país tem sido expressiva, seja no atendimento das diversas demandas da economia – atividades industriais, agrícolas, comerciais e de serviços --, ou da própria sociedade, melhorando o conforto das habitações e a qualidade de vida das pessoas. Também desempenha papel importante na integração e desenvolvimento de regiões distantes dos grandes centros urbanos e industriais (AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL, 2002). Segundo Vichi e Mello (2003), o Brasil possui um potencial de geração energética semelhante à posição de países como a Arábia Saudita e o Iraque em relação ao petróleo. Para Sousa (2000), este potencial é devido a grandes bacias hidrográficas, com muitos rios permanentes espalhados por todo o território nacional, cuja pequena declividade favorece a formação de grandes lagos para a construção de usinas hidrelétricas.

Apesar destes empreendimentos hidrelétricos fazerem parte de um interesse coletivo da sociedade por elevar a qualidade de vida da população e trazer, benefícios energéticos, devem ser considerados, também, efeitos prejudiciais do empreendimento, inclusive, de acordo com Silva (2003), as modificações radicais no meio ambiente. Embora as usinas hidrelétricas não produzam quaisquer poluentes associados com os combustíveis fósseis, exceto o metano, elas interferem no meio ambiente pela construção de grandes represas, formação de lagos e interferência geral sobre os fluxos dos rios (GOLDENBERG; VILLANUEVA; ZORAIDA, 2003; HINRICHS;

KLEINBACH, 2003) e ao mesmo tempo em que a água represada por uma barragem poderá tornar-se uma grande área de lazer e recreação, ela pode eliminar o habitat de algumas espécies de animais e vegetais ameaçadas de extinção (HINRICHS; KLEINBACH, 2003).

No entanto, Rosa et al. (1995) dizem que a hidreletricidade, para a situação brasileira, é considerada a melhor solução técnica e econômica, em face dos riscos ambientais e dos custos, se comparada à energia nuclear. É também a melhor alternativa de geração elétrica quando comparada com a termoeletricidade a combustíveis fósseis, pois tem como vantagens o fato de ser renovável e disponível no país a menor custo financeiro. Neste sentido, é necessário que a intervenção no meio ambiente, através da construção desses empreendimentos hidrelétricos, seja criteriosa, de modo a minimizar os impactos negativos e potencializar os impactos positivos previstos (SILVA, 2003). Contudo, para esses empreendimentos serem ambientalmente aceitáveis, os projetos devem seguir determinadas normas, assim, o conceito de proteção ambiental deve estar junto com o de uso do recurso hídrico (GENOVEZ, ANA; GENOVEZ, ABEL; DOS SANTOS, 2002).

Para isto, a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) 001, de 23/01/1986 art. 2º, diz que dependerá de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Meio Ambiente (RIMA), a serem submetidos à aprovação do órgão estadual competente, e do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente (IBAMA) em caráter supletivo, o licenciamento de uma série de atividades modificadoras do meio ambiente. Dentre elas estão as “obras hidráulicas para exploração de recursos hídricos, tais como: barragem para fins hidrelétricos, acima de 10MW, de saneamento ou de irrigação, abertura de canais para navegação, drenagem e irrigação, retificação de cursos d’água, abertura de barras e embocaduras, transposição de bacia, diques” (CARVALHO, 1998).

Segundo Silvestre [2003?], para que ocorra o crescimento nacional, seja econômico ou social, é primordial o desenvolvimento das atividades de geração de energia elétrica, para tanto, é necessário que essas atividades respeitem o princípio constitucional do desenvolvimento sustentável. As construções hidrelétricas, provenientes desta demanda energética, podem ser um grande sucesso da engenharia, mas ainda deixam a desejar no aspecto ambiental, pois causam impactos ambientais inevitáveis (TROVATI, 2004), por exemplo, a Usina Hidrelétrica de Tucuruí, localizada na Bacia Hidrográfica do Rio Tocantins onde ocorreram impactos inesperados do meio biótico terrestre, como a enorme mortandade de animais com o enchimento

do reservatório e impactos esperados destacando-se a perda da rica biodiversidade local (ANEEL, 2002).

O Desenvolvimento Sustentável tem sua definição dada pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento: “o desenvolvimento que atende às necessidades do presente, sem comprometer a capacidade das futuras gerações atenderem às suas próprias necessidades” (BRUNDTLAND [19--]). Acredita-se que um dos principais mecanismos práticos em respeito ao desenvolvimento sustentável seja o Estudo Prévio de Impacto Ambiental, previsto no art. 225, inciso IV, da Constituição Federal de 1988: “exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade”.

Devido ao desenvolvimento econômico desordenado, o Cerrado, nas duas últimas décadas, sofreu uma grande alteração na sua biota natural, a qual vem sendo suprimida pela construção de usinas hidrelétricas, devido a crescente demanda energética nas principais bacias que cortam sua área de ocupação (BURIAN, [2002?]), seguindo o modelo estabelecido na bacia do Rio Paraná. Nos anos 60, grandes barragens foram construídas no Rio Grande e na região de Cerrado no alto Rio São Francisco (Três Marias). Dois megaprojetos na extensão alta e baixa do Rio Tocantins (Tucuruí em 1984, e Serra da Mesa em 1997) ancoram a matriz regional que está sendo completada com a construção de uma série de usinas menores ao longo da bacia hidrográfica (POOLE, [19--?]). Os outros grandes rios que drenam o Cerrado para a região norte, como o Xingu e o Araguaia, permanecem intactos em termos de obras hidrelétricas, embora o governo federal venha desenvolvendo planos para ambos (REID; SOUSA, 2005).

O Cerrado é considerado um hotspot de biodiversidade do Brasil, sendo a savana mais rica em diversidade botânica do mundo e abriga muitas espécies de plantas, aves, peixes, anfíbios e insetos endêmicos (RATTER; RIBEIRO; BRIDGEWATER, 1997; BRANDON et al., 2005; RYLANDS; BRANDON, 2005 e KLINK; MACHADO, 2005). Em termos florísticos, depois da Floresta Amazônica e da Mata Atlântica, segundo Crestana et al. (2004), o Cerrado é o ecossistema mais importante do Brasil e o segundo em extensão abrangendo mais de dois milhões de quilômetros quadrados. Um dos principais desafios, de acordo com Klink e Machado (2005), na conservação do Cerrado, será demonstrar a importância que a biodiversidade desempenha no funcionamento dos ecossistemas. O conhecimento sobre a biodiversidade e as implicações das alterações no uso da terra sobre o funcionamento dos ecossistemas serão

fundamentais para o debate “desenvolvimento versus conservação”. As conseqüências dos distúrbios em ambientes do Cerrado podem resultar, de acordo com Pivello e Coutinho (1996), em um complexo de comunidades alteradas, uma vez que a paisagem do Cerrado compreende uma larga variedade de ecossistemas e de fitofisionomias.

Machado et al. (2004) ressaltam que o bioma deverá ser totalmente destruído no ano de 2030, caso as tendências de ocupação continuem causando uma perda anual de 2,2 milhões de hectares de áreas nativas. Esta situação do Cerrado é bastante crítica e preocupante visto que mesmo com os recentes esforços do Ministério do Meio Ambiente (MMA) em identificar áreas prioritárias para a conservação e iniciar um processo de organização do conhecimento sobre a biodiversidade do bioma, não têm sido capazes de conter a atual tendência ao desaparecimento do Cerrado. Devido a isto, o conhecimento da biodiversidade do Cerrado é necessário para que possamos identificar, com a maior precisão possível, as espécies que sofrerão impactos (ou serão perdidas) durante o alagamento destas e de outras futuras barragens que ainda estão por vir (ELETROBRÁS, 2000).

Inicialmente, o termo *impacto* ou *impacte*, do latim *impactus* (do verbo *impingere* – atirar, lançar, quebrar uma coisa na outra, com a noção de “impelido contra”, “arremessado com ímpeto para outro”), segundo Custódio (1995), tanto em seu sentido próprio como no figurado, significa choque de um corpo contra outro corpo, algo que se quebra violentamente em decorrência de uma “colisão”, com efeitos evidentemente danosos. Segundo o mesmo autor, na terminologia do Direito Ambiental, adotou-se a palavra “impacto” com sentido, também, de choque ou de colisão de substâncias (sólidas, líquidas ou gasosas), de radiações ou de formas diversas de energia, decorrentes da realização de atividades ou da execução de projetos de serviços ou obras, alterando o meio ambiente natural, cultural, social ou econômico de forma danosa, em decorrência da contaminação do ar, das águas, do solo, do subsolo, dos alimentos, da poluição sonora, da deterioração da paisagem, do desequilíbrio ecológico, com sério prejuízo à qualidade ambiental e, conseqüentemente, ao interesse público, de forma especial à saúde pública.

Como definição técnica, considera-se impacto ambiental o conjunto das repercussões e das conseqüências que uma nova atividade ou uma nova obra, seja pública ou privada, possa ocasionar ao ambiente. Como definição legal, merece destaque a prevista no artigo 29 da lei Regional Italiana de Veneto, n.33, de 16.4.85 (L'ITALIA, 1985), segunda a qual o impacto ambiental constitui cada alteração, qualitativa ou quantitativa, de forma alternada ou simultânea,

do meio ambiente, compreendido como sistema de relações entre os fatores humanos, físicos, químicos, naturalísticos, climáticos e econômicos, em consequência da realização de projetos relativos a obras particulares ou intervenções públicas.

A vastidão e a complexidade das atividades que perigosamente alteram o meio ambiente, envolvendo questões e soluções diversas, impõem novas técnicas jurídicas, tanto repressivas ou reparatórias dos danos causados como preventivas para os danos potenciais ou iminentes (CUSTÓDIO, 1995). A princípio, qualquer atividade humana causa impactos ambientais, por conseguinte, a exploração de recursos naturais tem causado uma gama variada de danos ambientais. A maioria dos recursos naturais existentes na Terra são não-renováveis, uma vez explorados indiscriminadamente, corre-se o risco de se levar à extinção. Apesar de que os recursos florísticos, ou vegetais, e faunísticos serem enquadrados no grupo recursos renováveis, podem se esgotar, em especial em áreas onde sua exploração não leve em conta os riscos e os danos associados a um aproveitamento imediatista e irracional (LIMA-e-SILVA; GUERRA; DUTRA, 2002). Isso porque as atividades desenvolvidas pelos seres humanos tendem a promover o desmatamento de grandes áreas e a consequente perda de habitats em um ritmo tão acelerado de forma que a “renovação” e a adaptação natural não possam ocorrer..

2.2 Avaliação ambiental

Em praticamente todas as partes do mundo, notadamente a partir da década de 60, segundo Milano (1990), surgiu a preocupação de promover a mudança de comportamento do homem em relação à natureza, a fim de harmonizar interesses econômicos e conservacionistas. Por isso, em 1970, surgiu nos Estados Unidos, um novo instrumento de gestão ambiental, a AIA, que, mais tarde, viria a ser adotado por diversos países desenvolvidos e em desenvolvimento, em diferentes sistemas de governo, de maneira formal ou informal (BRITO, 1995). A avaliação ambiental, para ser devidamente realizada, requer a utilização de equipe multi e interdisciplinar. Naturalmente, essas situações apresentam algumas dificuldades de gerenciamento, em virtude da diversidade de culturas e especializações envolvidas. Cada analista tende a focar o quadro típico de sua especialidade, oferecendo ao grupo os fatores e as relações condicionantes da transformação ambiental a ser avaliada segundo uma ótica específica (MACEDO, 1995).

Ao liderarem o processo de institucionalização da AIA como instrumento de gestão ambiental, as empresas, centros de pesquisas e universidades dos países desenvolvidos propiciaram o florescimento de uma ampla literatura especializada sobre AIA e EIA/RIMA. Essa

produção reorientou a definição de metas, o planejamento, o processo decisório e a operacionalização de políticas de desenvolvimento e intervenções econômicas, antes orientadas por parâmetros exclusivamente econômico-financeiros (IBAMA, 1995).

Os primeiros estudos sobre AIA, em projetos brasileiros, foram realizados em meados da década de 70, calcados basicamente na experiência internacional e por intervenção indireta do exterior (TOLEDO, 1997). A partir de então, foram surgindo outras experiências e a AIA foi, aos poucos, ganhando conteúdo legal e administrativo, até culminar com a aprovação da Resolução CONAMA 001/86 (IBAMA, 1995). Para resolver problemas concretos, a legislação ambiental brasileira foi, ao longo do tempo, sendo construída de modo fragmentário e disperso. Em 31 de agosto de 1981, foi decretada a lei nº 6.938/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA, 1981). Esta legislação federal já em funcionamento nos Estados mais importantes da União, veio atender a um anseio social crescente. A Política Nacional do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida no País (PEREIRA, 1993).

O impacto ambiental foi definido na resolução CONAMA nº 01 de 23 de janeiro de 1986 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 a saúde, a segurança e o bem estar da população, as atividades sociais e econômicas, a biota, as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais”. Além disso, em essência, foi estabelecida a necessidade da elaboração do EIA/RIMA para o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente, bem como o conteúdo mínimo do EIA/RIMA e sua forma de abordagem (SILVA, 1991). Em 23 de agosto de 1986 o CONAMA dispôs sobre os procedimentos relativos ao EIA. O "Art. 5º: O estudo de impacto ambiental, além de atender à legislação, em especial os princípios e objetivos expressos na Lei de Política Nacional do Meio Ambiente, obedecerá a algumas diretrizes gerais”.

Para Moreira (1993), o EIA deve ser elaborado com um conjunto de atividades, pesquisas e tarefas técnicas com a finalidade de determinar as principais conseqüências ambientais da área a ser implantado um determinado empreendimento. Adicionalmente, Milaré (2002) defende que a incorporação pelo direito brasileiro desse instrumento preventivo (EIA) de tutela ambiental estimulou a participação da sociedade nas discussões democráticas sobre a implantação de

projetos e contribuiu para o manejo adequado dos recursos naturais, o uso correto de matérias-primas e a utilização de tecnologias de ponta, evitando altos investimentos futuros em equipamentos de controle e monitoramento.

Segundo a Resolução 001/86-CONAMA, o EIA desenvolverá, no mínimo, as seguintes atividades técnicas:

- Diagnóstico da área de influência do projeto: completa descrição e análise dos recursos ambientais e suas interações, tal como existem, de modo a caracterizar a situação ambiental da área, antes da implantação do projeto, considerando:
 - a) o meio físico – o subsolo, o ar e o clima, destacando os recursos minerais, a topografia, os tipos e aptidões do solo, os corpos d'água, o regime hidrológico, as correntes marinhas, as correntes atmosféricas;
 - b) o meio biológico e os ecossistemas naturais – a fauna e a flora, destacando as espécies indicadoras da qualidade ambiental, de valor científico e econômico, raras e ameaçadas de extinção e as áreas de preservação permanente;
 - c) o meio sócio-econômico – o uso e ocupação do solo, os usos da água e a sócio-economia, destacando os sítios e monumentos arqueológicos, históricos e culturais da comunidade, as relações de dependência entre a sociedade local, os recursos ambientais e a potencial utilização futura desses recursos.
- Análise dos impactos ambientais do projeto e de suas alternativas, através de identificação, previsão da magnitude e interpretação da importância dos prováveis impactos relevantes, discriminando: os impactos positivos e negativos (benéficos e adversos), diretos e indiretos, imediatos e a médio e longo prazos, temporários e permanentes; seu grau de reversibilidade; suas propriedades cumulativas e sinérgicas; a distribuição dos ônus e benefícios sociais.
- Definição das medidas mitigadoras dos impactos negativos, entre elas os equipamentos de controle e sistemas de tratamento de despejos, avaliando a eficiência de cada uma delas.
- Elaboração do programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos positivos e negativos, indicando os fatores e parâmetros a serem considerados.

Segundo Bastos e Almeida (2002), os referidos estudos deverão conter:

- dimensionamento do problema a ser estudado;
- descrição geral do empreendimento;
- descrição técnica do empreendimento;
- legislação referente aos recursos naturais, ambientais, ao uso e ocupação do solo;
- áreas de estudo: áreas de influência direta e indireta;
- diagnóstico ambiental dos meios físico, biótico e sócio-econômico;
- identificação e avaliação dos impactos ambientais decorrentes da implantação e operação do projeto;
- programas e planos ambientais;
- referências bibliográficas;
- RIMA.

Com o estudo completo, escreve-se o RIMA, que refletirá as conclusões do EIA, que deve ser apresentado de forma objetiva e adequada à compreensão do cidadão comum. As informações devem ser traduzidas em linguagem acessível ao público, ilustradas por mapas com escalas adequadas, quadros, gráficos e demais técnicas de comunicação visual, de modo que se possam entender as vantagens e desvantagens do projeto, bem como todas as conseqüências ambientais de sua implementação (CONAMA, 1986).

Os métodos de avaliação de impactos ambientais são instrumentos utilizados para coletar, analisar, avaliar, comparar e organizar informações qualitativas e quantitativas sobre os impactos ambientais originados de uma determinada atividade modificadora do meio ambiente, em que são consideradas, também, as técnicas que definirão a forma e o conteúdo das informações a serem repassadas aos setores envolvidos (ARRUDA, 2000).

Para a realização de diagnósticos do meio biológico terrestre da área onde será instalado um empreendimento de grande porte como, neste caso, as usinas hidrelétricas, torna-se imprescindível o conhecimento das unidades taxonômicas em nível específico e, especialmente, quando possível, das relações espécie/ambiente. O levantamento desses dados segue o *Termo de Referência*, que tem por objetivo estabelecer as diretrizes orientadoras, conteúdo e abrangência do estudo exigido do empreendedor, que envolve desde atividades de campo e de laboratório até a inspeção minuciosa da literatura especializada, em etapa antecedente à implantação da atividade modificadora do meio ambiente.

O *Termo de Referência* bem elaborado é um dos passos fundamentais para que um estudo de impacto ambiental alcance a qualidade esperada (BASTOS; ALMEIDA, 2002). A dificuldade que o órgão de meio ambiente encontra para elaborar *Termo de Referência* de boa qualidade técnica decorre, em parte, da falta de conhecimento técnico sobre as características do espaço sob sua administração e sobre os efeitos ambientais advindos de atividades propostas. Este problema pode ser superado com o apoio de outros agentes sociais, tais como: comunidade científica, técnicos de outros órgãos públicos, organizações não-governamentais, pessoas físicas e empresas com interesse na área. Disso têm resultado *Termos de Referência* muito genéricos para as diferentes atividades, levando à elaboração de estudos ambientais que, por um lado, pecam por excesso de informações desnecessárias e, por outro, pela falta de informações relevantes (IBAMA, 1995).

Com esse documento, de acordo com Zanzini (1993), é possível o início dos estudos ambientais, que, após as descrições do empreendimento, segue na obtenção de dados, a partir dos levantamentos pertinentes a cada atividade técnica dos meios tratados no EIA. Isto significa conhecer os componentes ambientais e suas interações, caracterizando, assim, a situação ambiental das áreas antes da implantação do projeto. O mais importante disso é que estes resultados servirão de base à execução das demais atividades. Todavia, tal levantamento envolve a utilização de técnicas que, além de terem uma aplicação bastante restrita, nem sempre são praticáveis ou fornecem resultados objetivos. Diante disso, Maglio (1995) diz que a ausência da aplicação de métodos consistentes de previsão dos impactos e de técnicas adequadas de medição da magnitude dos efeitos no sistema ambiental analisado faz com que se verifique a setorização da análise, limitada à aplicação dos parâmetros de controle ambiental já sedimentados, porém, sem o caráter de uma avaliação integrada. Sendo assim, há a necessidade de se padronizar e estabelecer parâmetros para as avaliações de impacto ambiental, visando uma melhor credibilidade dos resultados na gestão ambiental.

Segundo dados da ANEEL (2002), em janeiro de 2002, haviam registros de 433 centrais hidrelétricas em operação no Brasil, das quais 129 eram empreendimentos de grande porte. Apesar da participação crescente de outras fontes energéticas na geração de energia elétrica, a hidreletricidade continua sendo muito importante na expansão do setor elétrico brasileiro, sendo que a participação da energia hidráulica na matriz energética nacional é da ordem de 42%, gerando cerca de 90% de toda a eletricidade produzida no País. Somando-se a potência nominal

das usinas em construção, em ampliação, concedidas e autorizadas, verifica-se que a energia hidráulica irá adicionar ao setor elétrico nacional cerca de 14.500MW, nos próximos anos. Incluindo-se as usinas em projeto, o valor sobe para 15.443MW. Desse total, 36% estão localizados na Bacia do Tocantins, 24% na Bacia do Uruguai, 19% na Bacia do Paraná e 14% na Bacia do Atlântico Leste. As Bacias do Amazonas e do Atlântico Sudeste deverão contribuir com 7% da nova capacidade instalada. As do Atlântico Norte/Nordeste e do São Francisco deverão adicionar apenas 1% ao sistema hidrelétrico do País.

Diante dessa ampliação do setor hidrelétrico brasileiro, faz necessária a realização de bons estudos de impacto ambiental e posterior avaliação desses impactos para minimizar os negativos e potencializar os positivos que provêm da instalação desses empreendimentos. Para isso, o processo antecessor ao início dos estudos, o *Termo de Referência*, deve assessorar de forma significativa a confecção destes instrumentos da AIA, que são os EIAs.

2.3 Métodos de levantamento do meio biológico terrestre

O primeiro passo para a execução de projetos de inventário que, segundo Straube (1995) é o principal instrumento para a realização do diagnóstico do meio biótico, é a seleção dos grupos a serem amostrados, uma vez que é impossível inventariar todos os taxa presentes em um ecossistema em um único estudo. Os grupos mais explorados em EIAs são vertebrados (principalmente aves e mamíferos), plantas superiores e, em alguns casos, borboletas. Embora não haja problema algum na seleção destes taxa, é lamentável que outros grupos de grande diversidade e muitas vezes de grande importância para o funcionamento dos ecossistemas sejam ignorados (SANTOS, 2003). Este inventário deve, obrigatoriamente, contemplar a completa descrição e análise da flora e fauna e suas interações tais como ocorrem. Para esta descrição e análise, são considerados dois métodos de levantamento, o qualitativo e o quantitativo. Em um levantamento qualitativo, o objetivo é conhecer a riqueza (número de espécies) da comunidade na área de estudo. Esses levantamentos são muito utilizados na elaboração de diagnósticos ambientais em um período limitado de tempo. De acordo com Develey (2003), se o tempo disponível para o levantamento for limitado, é importante escolher a época mais favorável, porém, para se obter um levantamento satisfatório deve-se abranger o máximo de situações possíveis, inclusive épocas diferentes, como estação seca e chuvosa. O resultado de um levantamento qualitativo é a obtenção de uma relação contendo a identificação popular e científica das espécies animais e vegetais presentes na área de influência do empreendimento.

Em um levantamento quantitativo o profissional / pesquisador pode estar interessado não apenas no número de espécies presentes na área, mas também no tamanho populacional das espécies. Existem vários métodos usados para levantamentos quantitativos, sendo que a escolha de qual será utilizado vai depender, basicamente, da questão proposta no EIA. No momento da seleção do método de censo, deve-se ter em mente o fato de que não existe um método perfeito, sendo que algumas espécies ou grupos certamente serão sub ou superamostrados (DEVELEY, 2003).

2.3.1 Vegetação

A vegetação é comumente um grupo sem dificuldades de ser amostrado e monitorado, pois não são móveis. As quatro principais características que devem ser mensuradas, segundo Sutherland (2004) são:

- Densidade (número de plantas por unidade de área) é freqüentemente a melhor medida, mas é difícil para espécies pequenas e com crescimento clonal. Alguns estudos de árvores são considerados apenas indivíduos com cerca de 10cm de diâmetro na altura do peito (DAP);
- Cobertura (proporção da superfície coberta): é provavelmente a melhor medida se não é possível determinar a densidade e distinguir indivíduos. É raramente adequado para monitoramento populacional de plantas raras.
- Freqüência (fração de amostras): é difícil de interpretar e, portanto, é raramente utilizado;
- Biomassa: levantamento do peso total, usualmente peso seco, por unidade de área.

Em estudos de impacto ambiental, os métodos mais utilizados para levantamento de vegetação são: listagem florística, levantamento fitossociológico, inventário florestal e levantamento de biomassa. Segundo Durigan (2003), a identificação de espécies é determinada como um estudo qualitativo da vegetação. Para estudos quantitativos, a escolha do método a ser adotado depende essencialmente das questões que se pretende responder sobre a vegetação. Assim, dependendo dos objetivos do trabalho, os critérios são previamente estabelecidos, para que se consiga delimitar o estrato vegetal que se pretende amostrar. Esses critérios podem ser referentes ao diâmetro, à altura, ou mesmo à constituição anatômica das espécies (RODRIGUES, 1988).

- Levantamento florístico: identificação das espécies ocorrentes na área. A identificação de plantas normalmente é feita com material reprodutivo (frutos e, principalmente, flores) e material vegetativo (geralmente apenas ramos com folhas) (DURIGAN, 2003).
- Fitossociologia: nos levantamentos fitossociológicos, os parâmetros quantitativos mais comumente calculados são referentes à frequência, densidade e dominância das espécies amostradas na comunidade (RODRIGUES, 1988).
- Inventário florestal: levantamento de dados dendrométricos florestais. Obtenção de dados como altura, circunferência na altura do peito (CAP) e o volume da madeira.
- Levantamento da biomassa: obtenção dos valores do peso seco de material florestal.

2.3.2 Mamíferos

Algumas espécies de mamíferos são evidentes e podem ser contadas por observação direta. Entretanto, muitas espécies são difíceis de serem vistas e algumas são de grande interesse para a conservação (SUTHERLAND, 2004). O grau de ameaça e a importância ecológica do grupo tornam, portanto, evidente a necessidade de se incluir informações sobre os mamíferos terrestres de grande porte em inventários e diagnósticos ambientais (PARDINI et al., 2003). Segundo os mesmos autores, os hábitos predominantemente noturnos da maioria das espécies, as áreas de vida relativamente grandes e as baixas densidades populacionais dificultam o estudo de, por exemplo, tatus, tamanduás, cutias, pacas, antas, porcos-do-mato, veados e carnívoros de nossas florestas.

Para monitoramento de mamíferos, Sutherland (2004), cita cinco métodos de levantamento de mamíferos, sendo eles: contagem direta, transectos, mapeamento, armadilhas e vestígios diretos (fezes). Pardini et al. (2003) citam, além de transectos, um método de levantamento rápido de mamíferos terrestres: parcelas de areia, o que permite o registro de pegadas de animais mais leves.

2.3.3 Aves

Sutherland (2004), define as aves como um grupo adequado para monitorar mudanças ambientais devido ao fato de serem conspícuas, terem sons e cantos identificáveis e muitos profissionais terem a experiência necessária para identificá-las no campo. Develey (2003) cita quatro métodos de levantamento de aves, sendo elas: pontos fixos, transectos, redes de neblina e mapa territorial. Sutherland (2004) cita, além dos pontos fixos, mapa territorial e transectos, a contagem direta. Estes métodos, exceto o mapa territorial, são as mais utilizadas em

levantamentos rápidos. Gibbons, Hill e Sutherland (1996) citam estes e outros métodos menos comumente utilizados em levantamentos rápidos.

2.3.4 Répteis

Os répteis são freqüentemente difíceis de serem visualizados. Como eles são ectotérmicos, a temperatura influencia grandemente suas atividades (SUTHERLAND, 2004). O método mais comum de se estimar a abundância de répteis envolve capturas de indivíduos. Isto é devido a duas razões: (a) répteis tendem a ser móveis e/ou ariscos e ocultos, devido a isto, nem sempre todos os membros da população serão vistos de uma só vez; e (b) muito mais informações podem ser obtidas de um animal que foi capturado do que de um animal que foi simplesmente visto (BLOMBERG; SHINE, 1996). Alguns outros métodos são utilizados para inventariar este grupo: marcação e recaptura; observação direta (SUTHERLAND, 2004); captura podendo ser manual (BLOMBERG; SHINE, 1996 e SUTHERLAND, 2004), laço, e captura com armadilha de queda (*pitfall*) (BLOMBERG; SHINE, 1996; MANGINI; NICOLA, 2003 e SUTHERLAND, 2004), sendo esta última considerada a melhor alternativa para captura de répteis terrestres, porém devem ser dimensionadas conforme a espécie ou grupo taxonômico que se pretende capturar.

2.3.5 Anfíbios

Anfíbios são usualmente contados quando estão na área de reprodução. Entretanto, alguns indivíduos, particularmente as fêmeas, não se movem para a área de reprodução em todas as estações. As estações de reprodução podem ser curtas em áreas temperadas, extensas nos trópicos e imprevisíveis para algumas espécies do deserto. A maioria das espécies é mais ativa apenas após o anoitecer e, procurar por elas durante o dia é praticamente inútil (HALLIDAY, 1996; SUTHERLAND, 2004).

A captura de anfíbios é a forma mais comumente utilizada para estimar a sua abundância, sendo que a armadilha de queda *pitfall* é freqüentemente utilizada em EIAs. A utilização desta armadilha para os anfíbios é semelhantemente à utilização para os répteis, citado no tópico 2.3.4. A contagem direta também é usualmente utilizada para inventariar números de indivíduos em sítios de desova. Para todos os pequenos lagos e espécies conspícuas é possível, às vezes, contar todos os adultos presentes. Contagem por unidade de tempo tem sido usada para grandes lagos para dar um índice de abundância. Transectos ou quadrats em linha reta pode ser utilizado tanto em corpos d'água como em terra (SUTHERLAND, 2004).

3 MATERIAL E MÉTODOS

A presente pesquisa, de natureza documental, foi desenvolvida a partir de consulta e análise de sete estudos sobre o meio biótico terrestre (flora e fauna silvestres) conduzidos no âmbito dos processos de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) que foram desenvolvidos para o licenciamento e construção de usinas hidrelétricas em diferentes estados brasileiros com vegetação característica do Cerrado.

A pesquisa documental consistiu na coleta de dados em fontes primárias, no caso, os relatórios dos EIAs aprovados pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) e respectivos órgãos ambientais competentes, sendo, portanto, fontes primárias de dados. Para a coleta e análise dos dados brutos, foi desenvolvido um “quadro análise” para cada grupo dentro de cada EIA descrevendo os métodos, os habitats amostrados e os respectivos resultados de riqueza de espécies (Quadros 1 e 2). Foram considerados apenas os métodos que registraram a riqueza local durante o estudo de impacto ambiental analisado. Devido a isto, alguns métodos com base em dados secundários foram desconsiderados, principalmente para o grupo faunístico, como: entrevista, distribuição geográfica, provável ocorrência, resultados de outros inventários e literatura, dados que não permitem obter uma caracterização fidedigna da realidade da área sob influência do empreendimento.

Como os grupos não apresentaram uma homogeneidade dos métodos de levantamento e conseqüentemente não apresentaram uniformidade para a apresentação dos resultados, não foi possível a avaliação do EIA por inteiro, sendo necessária a análise compartimentada de cada grupo por empreendimento e para isto foram aplicados os termos “grupo/empreendimento”, que avaliam isoladamente cada componente dos EIAs (p.e., grupo de mamíferos para o empreendimento HI/001). Devido à ausência de dados sobre o grupo de vegetação do empreendimento HI/004 a totalidade de grupos por empreendimento é de 34. Para a discussão, foi desenvolvido o “quadro síntese” para facilitar a comparação entre os estudos e entre os grupos (Quadro 3).

Nesses estudos ambientais, foram analisadas seis variáveis:

- Variável 1: porcentagem dos grupos/empreendimento que descreveram os habitats amostrados;
- Variável 2: concordância entre os habitats amostrados e os grupos analisados em cada EIA;

- Variável 3: porcentagem dos grupos/empreendimento que relacionaram resultados e métodos de levantamento;
- Variável 4: porcentagem dos grupos/empreendimento que utilizaram métodos quantitativos para levantamento do meio biótico terrestre;
- Variável 5: porcentagem de estudos que identificaram os organismos a nível de espécie;
- Variável 6: porcentagem de organismos identificados no estudo – riqueza de espécies.

3.1 Localização

A localização das usinas hidrelétricas está ilustrada na Figura 1. O mapa do Brasil foi dividido em bacias hidrográficas e a vegetação em destaque é o Cerrado. Dos sete empreendimentos, 4 se localizam na Bacia do Rio Paraná, dois na Bacia do Rio Tocantins e 1 na Bacia do Rio São Francisco. Desses sete, cinco têm pelo menos uma margem no estado de Goiás. Apenas um empreendimento apresenta uma margem no Estado do Mato Grosso, um se localiza no Estado da Bahia e um se encontra na divisa entre os Estados de Tocantins e Maranhão.

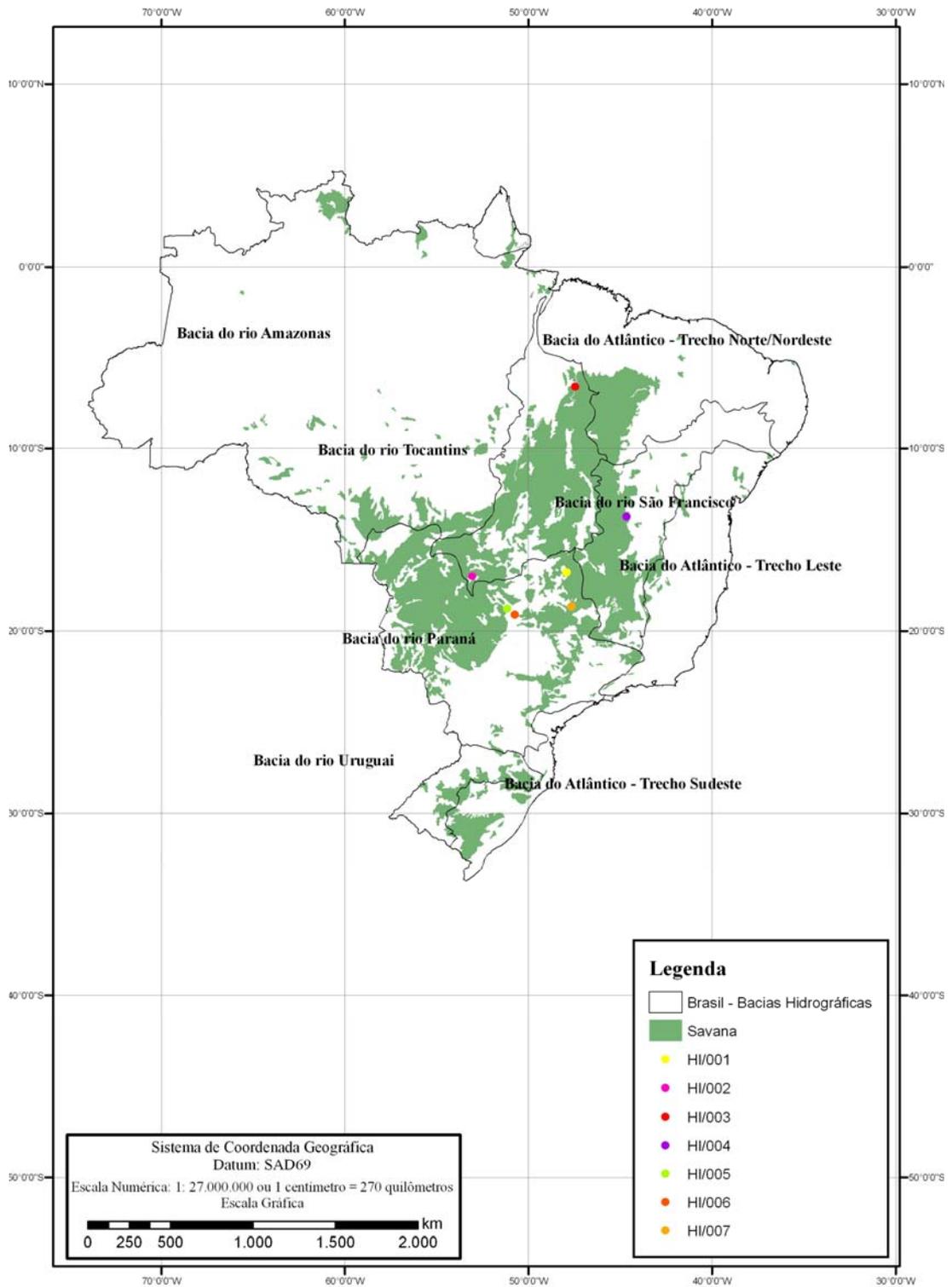


Figura 1- Localização das usinas hidrelétricas cujos EIAs foram analisados no presente estudo.
(Fonte: ANEEL–Sistema de Informações Georreferenciadas de Energia e Hidrologia – HIDROGEO Adaptado por C. M. SPINOLA, 2006)

4 RESULTADOS

Os resultados obtidos correspondem à descrição dos habitats amostrados, descrição dos métodos de levantamento utilizados, a utilização de métodos quantitativos, identificação taxonômica e a riqueza de espécies levantadas em cada empreendimento.

4.1 Vegetação

O EIA HI/001 apresentou a maior riqueza de espécies na classificação geral seguido do habitat “cerrado”. A descrição de 27 habitats resultou em um “quadro análise” muito grande e com poucas informações relevantes. Verifica-se que vários habitats ficaram sem amostragem (Quadro 4).

No EIA HI/002 o habitat que apresentou maior riqueza foi “mata ciliar” seguido de “formações savânicas”. Este EIA também apresentou vários habitats que não foram amostrados com todos os métodos de levantamento utilizados (Quadro 5).

No EIA HI/003 houve a apresentação dos habitats amostrados, sendo que a maior riqueza foi para o habitat denominado “floresta aberta” seguido pela “floresta secundária”. Este EIA trouxe uma homogeneidade maior em relação à amostragem dos habitats, ou seja, quase a totalidade de habitats foi amostrada pelos quatro métodos citados (Quadro 6).

O EIA de HI/005 e HI/006 obtiveram um “quadro análise” muito semelhante ao do EIA de HI/001, muito extenso e com poucas informações sendo que a maioria dos habitats que foram citados foi amostrada apenas com o levantamento florístico, fazendo com que ficassem sem a amostragem dos outros métodos (Quadros 7 e 8).

O EIA HI/007 não apresentou quais foram as espécies amostradas para cada habitat citado. O método de levantamento florístico não foi satisfatoriamente desenvolvido para nenhum dos onze habitats mencionados (Quadro 9).

Habitats Amostrados	Métodos de levantamento																												
	L. F.	Levantamento Fitossociológico						Inventário Florestal						Levantamento da biomassa (ton)															
	Nº de spp.	U. A.	A. A.	Nº de fam.	Nº de spp.	Nº de ind.	Densidade Total ind./ha			U. A.	A. A.	A. B.	Vo.	Nº ind/ha	U. A.	A. A. ha	MO Total	MO M. S.	Estrato Arbóreo m³/há					Estrato Herbáceo					
							Dom.	Dens.	Freq.										M.	L.	Fa	Fo	C. G.	Total	M.	L.	Fa.	Fo.	C. G.
1	5	N.C.	N.C.	3	5	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.
2	2	N.C.	N.C.	2	2	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.
3	4	N.C.	N.C.	3	4	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.
4	7	N.C.	N.C.	6	7	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	0	19,1	13,4	5,74	N.C.	38,23	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.
5	1	N.C.	N.C.	1	1	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.
6	1	N.C.	N.C.	1	1	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.
7	2	N.C.	N.C.	1	2	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.
8	1	N.C.	N.C.	1	1	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.
9	6	N.C.	N.C.	4	6	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.
10	161	N.C.	N.C.	59	161	N.C.	11,66	2133,3	2316,67	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	33,3	6,69	4,62	N.C.	44,6	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.
11	4	N.C.	N.C.	4	4	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.
12	9	N.C.	N.C.	7	9	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.
13	1	N.C.	N.C.	1	1	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.
14	115	N.C.	N.C.	50	115	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.
15	8	N.C.	N.C.	6	8	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.
16	8	N.C.	N.C.	7	8	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.
17	2	N.C.	N.C.	1	2	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.
18	3	N.C.	N.C.	3	3	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.
19	1	N.C.	N.C.	1	1	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.
20	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	27,46	1318	1846,15	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.
21	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	490	30,5	14,7	N.C.	534,9	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.
22	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	287	503	34,2	24,2	N.C.	847,9	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.
23	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	45,4	36,3	5,3	N.C.	87,0	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.
24	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	201	37,7	12,6	N.C.	251,6	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.
25	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	22,4	N.C.	N.C.	26,3	48,70	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.
26	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	23,7	23,65	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.
27	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	63660	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.
Geral	282	19	0,8	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	23	2,3	25,7	130	331,1	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.

Quadro 4 - Resultados referentes aos métodos de levantamento da vegetação do EIA "HI/001" (GO). 1. Áreas Antrópicas 2. Áreas em Regeneração 3. Brejo 4. Campo Cerrado 5. Campo Limpo 6. Campo Limpo Úmido 7. Campo Rupestre 8. Campo Sujo 9. Campo Úmido 10. Cerrado 11. Cerrado Ralo 12. Cerrado Rupestre 13. Margem de rio 14. Mata 15. Mata Ciliar 16. Mata de Galeria 17. Mata Ripária 18. Mata Seca 19. Zona de Transição 20. Mata Justafluvial 21. Mata Ciliar Degradada 22. Mata Ciliar Conservada 23. Capoeirão 24. Cerradão 25. Pastagem Plantada Arborizada 26. Pastagem Plantada Limpa 27. Savana arborizada L.F.=Levantamento Florístico; nº de spp.=número de espécies; nº de ind.=número de indivíduos; nº de fam.=número de famílias; Dom.=Dominância; Dens.=Densidade; Freq.=Frequência C.G.=Campo Graminóide; U.A. =Unidades Amostrais; A.A.=Área amostrada em ha; A.B.=Área Basal (m²/ha); MO Total=Matéria Orgânica total; MO.M.S.=Matéria Orgânica Morta (Serrapilheira); Fa=Folhas; Fo=Folhedo; Vo.=Volume (m³/ha); N.C.=não citado

Habitats Amostrados	Métodos de levantamento																													
	L. F.	Levantamento Fitossociológico							Inventário Florestal					Levantamento da biomassa (ton)																
	Nº de spp.	U.A.	A.A.	Nº de fam.	Nº de spp.	Nº de ind.	Densidade Total ind./ha			U.A.	A.A.	A.B.	Vo.	Nº de ind/ha	U.A.	A.A.	MO Total	MO M.S.	Estrato Arbóreo m³/há					Estrato Herbáceo						
							Dom.	Dens.	Freq.										M.	L.	Fa.	Fo.	C.G.	Total	M.	L.	Fa.	Fo.	C.G.	Total
1	60	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	
2	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	
3	95	N.C.	N.C.	N.C.	36	N.C.	11052	817	919	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	
4	43	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	
5	40	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	4,1	N.C.	100	4,0	N.C.	N.C.	108,1	N.C.	0,6	0,2	N.C.	1,1	1,9	
6	29	N.C.	N.C.	N.C.	19	N.C.	8768	625	733	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	
7	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	46	N.C.	50072	6960	1930	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	
8	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	22	N.C.	7401	992	767	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	6,0	1,0	122	7,0	N.C.	N.C.	136,0	N.C.	8,0	5,0	N.C.	1,0	14,0	
9	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	32	N.C.	6903	1125	1050	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	
10	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	6,0	N.C.	20	3,0	N.C.	N.C.	29,0	N.C.	6,0	2,0	N.C.	1,0	9,0	

Quadro 5 - Resultados referentes aos métodos de levantamento da vegetação do EIA “HI/002” (GO/MT). 1. Formação Savânica 2. Formação Florestal 3. Mata Ciliar 4. Mata de Galeria 5. Mata Seca 6. Mata Seca Semidecídua 7. Cerrado sentido restrito Típico 8. Mata Ciliar-Mata de Galeria 9. Mata Ciliar-Mata Seca 10. Antrópico-Agropecuária L.F.=Levantamento Florístico; nº de spp.=número de espécies; nº de ind.=número de indivíduos; nº de fam.=número de famílias; Dom.=Dominância; Dens.=Densidade; Freq.=Frequência C.G.=Campo Graminóide; U.A. =Unidades Amostrais; A.A.=Área amostrada em ha; A.B.=Área Basal (m²/ha); MO Total=Matéria Orgânica total; MO.M.S.=Matéria Orgânica Morta (Serrapilheira); Fa=Folhas; Fo=Folheto; Vo.=Volume (m³/ha); N.C.=não citado

Habitats Amostrados	Métodos de levantamento																												
	L. F.	Levantamento Fitossociológico							Inventário Florestal					Levantamento da biomassa (ton)															
	Nº de spp.	U.A.	A.A.	Nº de fam.	Nº de spp.	Nº de ind.	Densidade Total ind./ha			T. A.	Nº A.	A.B.	Vo.	Nº de ind/ha	MO Total	MO M.S.	Estrato Arbóreo					Estrato Arbustivo							
							Dom.	Dens.	Freq.								T.	G.	Fa.	C.	Total	G.	Fo.	Total					
1	52	38	1,9	25	52	443	3,44	122,72	385,05	37	233	2,8	3,2	233	3734	1503	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.
2	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	1221862	87313	344055	355575	99700	52492	851822	243749	40711	284460						
3	87	15	0,75	42	87	488	14,09	867,56	1946,67	16	651	12,9	37	651	235790	12002	42738	99552	11339	7871	161500	54978	7310	62288					
4	94	61	3,05	39	94	1569	10,03	168,67	423,02	69	581	10,1	17,7	581	920036	136721	128271	279864	30082	35997	474214	232544	76557	309101					
5	85	55	2,75	44	85	1629	8,60	215,40	425,13	47	508	7,5	12,9	508	213920	10874	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.					
6	141	45	2,25	55	141	2001	22,47	395,26	785,20	46	880	21,3	106,7	880	5394	341	2297	1527	201	273	4298	623	132	755					
7	122	24	1,2	49	122	939	17,91	652,08	1267,33	25	769	17	76	769	661524	54160	180998	265820	29731	36107	512656	80094	14615	34709					
8	100	26	1,3	46	100	940	30,76	556,22	1289,92	25	734	30	102,9	734	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.					
9	129	37	1,85	49	129	1031	14,20	301,24	686,65	36	554	13,4	54,2	554	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.					

Quadro 6 - Resultados referentes aos métodos de levantamento da vegetação do EIA “HI/003” (MA/TO). 1. Campo Cerrado 2. Capoeiras 3. Cerradão 4. Cerrado 5. Cerrado inundável 6. Floresta Aberta 7. Floresta Ciliar 8. Floresta de Encosta 9. Floresta Secundária L.F.=Levantamento Florístico; nº de spp.=número de espécies; nº de ind.=número de indivíduos; nº de fam.=número de famílias; Dom.=Dominância; Dens.=Densidade; Freq.=Frequência; U.A. =Unidades Amostrais; A.A.=Área amostrada em ha; A.B.=Área Basal (m²/ha); MO Total=Matéria Orgânica total; MO.M.S.=Matéria Orgânica Morta (Serrapilheira); Fa=Folhas; Fo=Folheto; Vo.=Volume (m³/ha); T.A.=Total de amostras; Nº A.=Número de árvores/ha; T.=Tronco; G.=Galhos; C.=Casca; N.C.=não citado

Habitats Amostrados	Métodos de levantamento																								
	L. F.	Levantamento Fitossociológico						Inventário Florestal				Levantamento da biomassa (ton)													
	Nº de spp.	U.A.	A.A.	Nº de fam.	Nº de spp.	Nº de ind.	Densidade Total ind./ha			U.A.	Nº A.	A.B.	Vo	Nº de ind/ha	MO Total	MO M.S.	Estrato Arbóreo					Estrato Arbustivo			
							Dom.	Dens.	Freq.								T.	G.	Fa	C.	Total	G.	Fa	C.G.	Total
1	1	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	
2	8	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	
3	8	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	
4	1	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	
5	2	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	
6	1	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	
7	12	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	59,4	59,4	
8	1	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	23	102,5	7	65	N.C.	197,52	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	
9	20	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	12	142,5	2	85	N.C.	241,52	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	
10	137	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	
11	2	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	
12	1	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	
13	1	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	
14	1	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	
15	189	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	
16	12	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	24	395,7	60,15	108	N.I.	587,86	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	
17	21	10	4	N.C.	40	N.C.	13,4	712,5	1110	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	
18	1	22	8,8	N.C.	64	N.C.	17,0	1270,5	1204,5	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	27	242,3	1,21	30,2	N.I.	300,72	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	
19	3	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	
20	2	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	
21	6	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	
22	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	22,44	2,11	19,12	43,67
23	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	19,12	19,12	
24	1	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	
Geral	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	12 ha	162,5	N.I.	25,707	163	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	

Quadro 7 - Resultados referentes aos métodos de levantamento da vegetação do EIA "HI/005" (GO) 1. Áreas alagadas 2. Áreas antrópicas 3. Brejo 4. Brejo sazonal 5. Campo Cerrado 6. Campo Sujo 7. Campo úmido 8. Capoeira 9. Cerradão 10. Cerrado 11. Cerrado Latu Sensu 12. Cerrado Rupestre 13. Cosmopolita 14. Floresta 15. Mata 16. Mata Ciliar 17. Mata de Galeria 18. Mata de Galeria Paludosa 19. Mata inundável 20. Mata Paludosa 21. Mata Seca 22. Pastagem Plantada c/ árvores remanescentes 23. Pastagem Plantada Limpa 24. Vereda L.F.=Levantamento Florístico; nº de spp.=número de espécies; nº de ind.=número de indivíduos; nº de fam.=número de famílias; Dom.=Dominância; Dens.=Densidade; Freq.=Frequência; U.A. =Unidades Amostras; A.A.=Área amostrada em ha; A.B.=Área Basal (m²/ha); MO Total=Matéria Orgânica total; MO.M.S.=Matéria Orgânica Morta (Serrapilheira); Fa=Folhas; Vo.=Volume (m³/ha); Nº A.=Número de árvores/ha; T.=Tronco; G.=Galhos; C.=Casca;N.C.=não citado

Os seis estudos analisados concluíram satisfatoriamente as variáveis 1, 3, 4 e 5, ou seja, descreveram os habitats amostrados e os métodos de levantamento, utilizaram métodos de levantamento quantitativos e identificaram os organismos a nível de espécie. Analisando a variável 6 e considerando a flora do Cerrado, apenas 4,28% das espécies foram identificadas para este bioma ponderando os 6 EIAs.

Foram citados 106 habitats para todos os empreendimentos, sendo que destes 106, desconsiderando as sobreposições, tem-se o total de 40 fitofisionomias citadas. Esta quantidade de fitofisionomias para o Bioma Cerrado demonstra que não há uma homogeneidade nas definições das classificações, tratando, por exemplo, mata seca em um trabalho e estacional semidecidual em outro, sendo estudada a mesma fitofisionomia.

Deste total, 75 foram amostrados com o método de levantamento florístico, 43 foram amostrados com levantamento fitossociológico, 39 foram amostrados com o levantamento da biomassa e apenas 20 habitats foram amostrados com o método de inventário florestal.

Dos seis EIAs analisados para grupo da vegetação, quatro utilizaram os quatro métodos para pelo menos um habitat citado, sendo eles: HI/001, HI/003, HI/005 e HI/006. O EIA HI/002 não executou o método de inventário florestal para nenhum dos habitats citados e o EIA HI/007 não usou o método de levantamento florístico, também, para nenhum dos habitats citados. O método mais utilizado, tendo como referência o total de habitats citados, foi o de levantamento florístico, seguido do levantamento fitossociológico, levantamento de biomassa e inventário florestal (Quadro 10). O método de levantamento florístico foi considerado o método mais utilizado possivelmente por ele ser complementar aos outros métodos (que são quantitativos e econômicos) usados em “matas”, acrescentando as plantas de menor porte, arbustos, herbáceas, epífitas e lianas. Os outros métodos podem ter tido um valor baixo de execução devido a impossibilidade de utilização em ambientes como “brejo”, “campo sujo”, “campo limpo”, principalmente em trabalhos onde o fator tempo é escasso.

(continua)

EA	Habitats	Florística	Fitossociologia	Inventário Florestal	Biomassa	Quantidade de Métodos/habitat
HI/001	Áreas Antrópicas	X	X		X	3
	Áreas em Regeneração	X	X			2
	Brejo	X	X			2
	Campo Cerrado	X	X		X	3
	Campo Limpo	X	X			2
	Campo Limpo Úmido	X	X			2
	Campo Rupestre	X	X			2
	Campo Sujo	X	X			2
	Campo Úmido	X	X			2
	Cerrado	X	X		X	3
	Cerrado Ralo	X	X			2
	Cerrado Rupestre	X	X			2
	Margem de rio	X	X			2
	Mata	X	X			2
	Mata Ciliar	X	X			2
	Mata de Galeria	X	X		X	3
	Mata Ripária	X	X			2
	Mata Seca	X	X			2
	Zona de Transição	X	X			2
	Mata Justafluvial		X			1
	Mata Ciliar Degradada				X	1
	Mata Ciliar Conservada				X	1
	Capoeirão				X	1
	Cerradão				X	1
	Pastagem Plantada Arborizada				X	1
Pastagem Plantada Limpa				X	1	
Savana arborizada				X	1	
Geral			X	X	2	
HI/002	Formação Savânica	X				1
	Mata Ciliar	X	X			2
	Mata de Galeria	X				1
	Mata Seca	X			X	2
	Mata Seca Semidecídua	X	X			2
	Cerrado sentido restrito Típico		X			1
	Mata Ciliar-Mata de Galeria		X		X	2
	Mata Ciliar-Mata Seca		X			1
Antrópico-Agropecuária				X	1	
HI/003	Campo Cerrado	X	X	X	X	4
	Capoeira				X	1
	Cerradão	X	X	X	X	4
	Cerrado	X	X	X	X	4
	Cerrado inundável	X	X	X	X	4
	Floresta Aberta	X	X	X	X	4
	Floresta Ciliar	X	X	X	X	4
	Floresta de Encosta	X	X	X		3
	Floresta Secundária	X	X	X		3

Quadro 10 - Habitats citados em cada um dos EIAs e os métodos de levantamento que foram utilizados para caracterizar cada um deles. (1) um método utilizado para o habitat citado; (2) dois métodos utilizados para o habitat citado; (3) três métodos utilizados para o habitat citado; (todos) todos os métodos foram utilizados para o habitat citado

(continua)

EIA	Habitats	Florística	Fitossociologia	Inventário Florestal	Fitomassa	Quantidade de Métodos/habitat	
HI/005	Geral			X		1	
	Áreas alagadas	X				1	
	Áreas antrópicas	X				1	
	Brejo	X				1	
	Brejo sazonal	X				1	
	Campo Cerrado	X				1	
	Campo Sujo	X				1	
	Campo úmido	X				1	
	Capoeira	X				X	2
	Cerradão	X				X	2
	Cerrado	X					1
	Cerrado Latu Sensu	X					1
	Cerrado Rupestre	X					1
	Cosmopolita	X					1
	Floresta	X					1
	Mata	X					1
	Mata Ciliar	X				X	2
	Mata de Galeria Paludosa	X		X		X	3
	Mata de Galeria	X		X			2
	Mata inundável	X					1
	Mata Paludosa	X					1
	Mata Seca	X					1
	Vereda	X					1
	Pastagem Plantada c/ árvores remanescentes					X	1
Pastagem Plantada Limpa					X	1	
HI/006	Mata Ciliar seca	X	X	X		3	
	Mata Ciliar Paludosa	X	X			2	
	Cerradão	X	X			X	3
	Mata Ciliar tipo Floresta de Galeria Paludosa					X	1
	Mata Ciliar tipo mata seca semidecidual					X	1
	Capoeira ciliar (nesgas ou restingas)	X				X	2
	Campo limpo úmido	X				X	2
	Mosaicos (varjão 70% + mata ciliar 30%)					X	1
	Pastagem plantada com árvores remanescentes					X	1
	Pastagem plantada, limpa					X	1
	Áreas Alagadas	X					1
	Áreas Antrópicas	X					1
	Brejo	X					1
	Brejo Sazonal	X					1
	Campo Cerrado	X					1
	Campo Sujo	X					1
	Cerrado	X					1
	Cerrado Rupestre	X					1
	Cosmopolita	X					1
	Floresta	X					1
	Mata	X					1
	Mata Ciliar	X					1
	Mata de Galeria	X					1
	Mata de Galeria Paludosa	X					1
Mata inundável	X					1	
Vereda	X					1	

Quadro 10 - Habitats citados em cada um dos EIAs e os métodos de levantamento que foram utilizados para caracterizar cada um deles. (1) um método utilizado para o habitat citado; (2) dois métodos utilizados para o habitat citado; (3) três métodos utilizados para o habitat citado; (todos) todos os métodos foram utilizados para o habitat citado

(conclusão)

EIA	Habitats	Florística	Fitossociologia	Inventário Florestal	Fitomassa	Quantidade de Métodos/habitat
HI/007	Cerradão		X	X	X	3
	Campo Cerrado		X	X	X	3
	Cerrado		X	X		2
	Mata Ciliar		X	X		2
	Pastagem em Cerrado			X	X	2
	Pastagens + Queimadas			X		1
	Campo Cerrado			X		1
	Mata ciliar + veredas			X		1
	Cerradão+Mata Ciliar				X	1

Quadro 10 – Habitats citados em cada um dos EIAs e os métodos de levantamento que foram utilizados para caracterizar cada um deles. (1) um método utilizado para o habitat citado; (2) dois métodos utilizados para o habitat citado; (3) três métodos utilizados para o habitat citado; (todos) todos os métodos foram utilizados para o habitat citado

Transpondo os dados do quadro 10 em porcentagens, vê-se que mais de 50% dos habitats foram amostrados com apenas um método de levantamento e só em 6% dos habitats foram amostrados com os quatro métodos de levantamento propostos (figura 2).

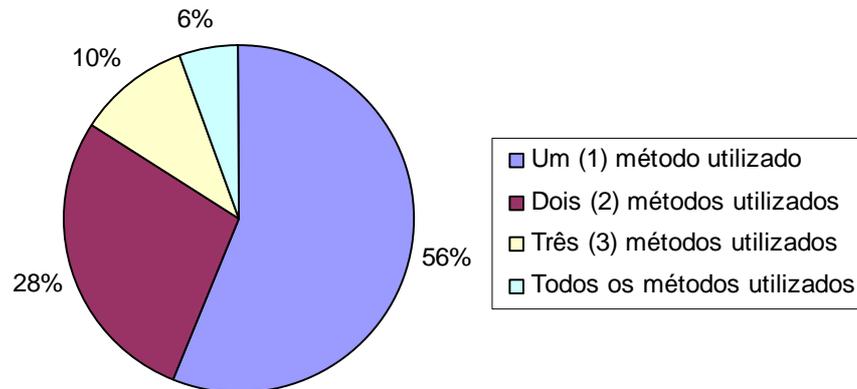


Figura 2 Representação em porcentagem da utilização dos métodos de levantamento para os habitats citados em todos os empreendimentos

Os empreendimentos que obtiveram as menores riquezas foram os que não executaram algum dos métodos propostos e todos os EIAs que tiveram os métodos executados não analisou todos os habitats citados (Quadro 11).

EIA	Riqueza	Levantamento Florístico	Levantamento Fitossociológico	Inventário Florestal	Fitomassa
HI/001	281	Executado	Executado	Executado	Executado
HI/002	107	Executado	Executado	Não Executado	Executado
HI/003	301	Executado	Executado	Executado	Executado
HI/004	**	**	**	**	**
HI/005	360	Executado	Executado	Executado	Executado
HI/006	358	Executado	Executado	Executado	Executado
HI/007	219	Não Executado	Executado	Executado	Executado

Quadro 11 - Resultados referentes aos métodos de coleta e caracterização da vegetação em todos os EIAs. ** No material fornecido, faltava parte dos dados sobre a vegetação

4.2 Fauna

Para alguns EIAs, o campo “métodos de levantamento” está apresentado como “indeterminado” devido o método não ter sido relacionado com os resultados. Verifica-se que os habitats amostrados não são, necessariamente, os mesmos entre os grupos dentro de cada EIA, tampouco semelhantes ao grupo da vegetação.

4.2.1 Mamíferos

O EIA HI/001 descreveu os habitats amostrados e quais os métodos de levantamento utilizados. A maior riqueza obtida com o método “coleta” foi no habitat denominado “cosmopolita”, denominação confusa e que gera dúvidas ao leitor. Para o método de “visualização”, a riqueza foi a mesma para os habitats “cosmopolita” e “mata”. A “vocalização” demonstrou resultados menores em relação aos outros métodos de levantamento (Quadro 12).

Habitats Amostrados	Métodos de levantamento															
	Coleta				Visualização				Vestígio				Vocalização			
	Ordem	Fam.	Spp	Ind.	Ordem	Fam.	Spp	Ind.	Ordem	Fam.	Spp	Ind.	Ordem	Fam.	Spp	Ind.
Antrópica	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	1	1	N.C.	N.C.	1	1	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.
Ambiente Aquático	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	1	1	N.C.	N.C.	1	1	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.
Cerrado	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	3	3	N.C.	N.C.	2	2	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.
Campo	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.
Cosmopolita	N.C.	3	6	N.C.	N.C.	5	8	N.C.	N.C.	3	5	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.
Mata	N.C.	1	1	N.C.	N.C.	8	8	N.C.	N.C.	6	6	N.C.	N.C.	1	1	N.C.
Mata (Borda)	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.
Vegetação Marginal	N.C.	1	1	N.C.	N.C.	6	6	N.C.	N.C.	5	5	N.C.	N.C.	1	1	N.C.

Quadro 12 - Resultados referentes aos métodos de levantamento dos mamíferos do EIA “HI/001” (GO) Fam.=Número de famílias; Spp= Número de espécies; Ind.=Número de indivíduos; N.C.=Não Citado

O EIA HI/002 descreveu os habitats amostrados e, no decorrer do texto do EIA, os métodos de levantamento citados foram: visualização e observação de pegadas, não foi relacionado com os resultados, sendo denominado como “indeterminado”. A maior riqueza apresentada foi para a floresta de galeria. (Quadro 13).

Habitats Amostrados	Métodos de Levantamento			
	Indeterminado			
	Ordem	Fam.	Spp	Ind.
Cerrado	5	6	8	N.C.
Floresta de galeria	6	6	10	N.C.

Quadro 13 - Resultados referentes aos métodos de levantamento dos mamíferos do EIA “HI/002” (GO/MT). Fam.=Número de famílias; Spp= Número de espécies; Ind.=Número de indivíduos; N.C.=Não Citado

No EIA HI/003, foi amostrada a maior riqueza de espécies de mamíferos para a savana arborizada com o método “vestígios”, tendo um total de observações muito alta, seguido do método “mortos” e posteriormente o método “visualização”. Para mata ciliar, encontramos a riqueza em ordem decrescente para os métodos “vestígios”, “visualização” e “mortos” (Quadro 14).

Habitats Amostrados	Métodos de levantamento											
	Visualização				Vestígios				Mortos			
	Ordem	Fam.	Spp	Ind.	Ordem	Fam.	Spp	Ind.	Ordem	Fam.	Spp	Ind.
Mata Ciliar	5	6	8	40	5	7	11	37	2	2	4	4
Savana Arborizada	3	4	5	9	4	11	21	97	3	6	9	13

Quadro 14 - Resultados referentes aos métodos de levantamento dos mamíferos do EIA “HI/003” (MA/TO). Fam.=Número de famílias; Spp= Número de espécies; Ind.=Número de indivíduos

O EIA HI/004 descreveu os habitats amostrados, mas não descreveu os métodos de levantamento. Os habitats amostrados que obtiveram a maior riqueza foram “área antrópica de pastagens e campos de cultura” e “cerrado aberto”, apresentando a mesma riqueza, seguido de “mata de galeria” (Quadro 15).

Habitats Amostrados	Método de levantamento			
	Indeterminado			
	Ordem	Fam.	Spp.	Ind.
Área antrópica de pastagens e campos de cultura	5	8	10	N.C.
Áreas de regeneração	3	4	4	N.C.
Cerrado aberto	4	7	10	N.C.
Fora da área de estudo	4	7	8	N.C.
Lagoas marginais	2	4	4	N.C.
Mata de galeria	5	7	9	N.C.
Mata estacional	4	5	8	N.C.
Rio Formoso	2	3	3	N.C.
Veredas de buritis	2	2	2	N.C.

Quadro 15 - Resultados referentes aos métodos de levantamento dos mamíferos do EIA “HI/004” (BA). Fam.=Número de famílias; Spp= Número de espécies; Ind.=Número de indivíduos; N.C.=Não Citado

A maior riqueza amostrada no EIA HI/005 foi para a “mata de galeria” com o método de levantamento “visualização”, o único citado no EIA, seguido da “mata ciliar” e, por último, a “área antrópica” (Quadro 16).

Habitats Amostrados	Métodos de levantamento			
	Visualização			
	Ordem	Fam.	Spp.	Ind.
Área Antrópica	4	5	6	N.C.
Mata Ciliar	2	3	7	N.C.
Mata de Galeria	3	5	9	N.C.

Quadro 16 - Resultados referentes aos métodos de levantamento dos mamíferos do EIA “HI/005” (GO). Fam.=Número de famílias; Spp= Número de espécies; Ind.=Número de indivíduos; N.C.=Não Citado

A maior riqueza apresentada no EIA HI/006 foi para o habitat “mata ciliar” com a utilização do método “vestígios”. Este mesmo método teve resultados semelhantes para os habitats “mata de galeria” e “área antrópica”. Os métodos “visualização” e “coleta” obtiveram resultados inferiores para estes mesmos habitats (Quadro 17).

Habitats Amostrados	Métodos de levantamento											
	Visualização				Vestígios				Coleta			
	Ordem	Fam.	Spp.	Ind.	Ordem	Fam.	Spp.	Ind.	Ordem	Fam.	Spp.	Ind.
Mata de Galeria	2	4	4	N.C.	6	8	10	N.C.	3	4	8	24
Mata Ciliar	2	4	4	N.C.	6	9	11	N.C.	2	3	6	19
Área Antrópica	4	5	7	N.C.	5	6	9	N.C.	4	4	6	9

Quadro 17 - Resultados referentes aos métodos de coleta e caracterização dos mamíferos do EIA “HI/006” (GO).
Fam.=Número de famílias; Spp= Número de espécies; Ind.=Número de indivíduos; N.C.=Não Citado

O EIA HI/007 apresentou quatro métodos e o que contemplou a maior riqueza foi o método “vestígio” para amostragens eventuais. Todos os métodos obtiveram riqueza para as amostragens eventuais, porém estas amostragens não discriminam os habitats amostrados, o que impede uma avaliação mais detalhada (Quadro 18).

Habitats Amostrados	Métodos de levantamento															
	Coleta				Visualização				Vestígio				Sonorização			
	Ordem	Fam.	Spp.	Ind.	Ordem	Fam.	Spp.	Ind.	Ordem	Fam.	Spp.	Ind.	Ordem	Fam.	Spp.	Ind.
Campo	1	1	1	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.
Cerradão	2	2	2	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.
Eventual	1	1	2	N.C.	2	3	4	N.C.	2	5	5	N.C.	1	1	1	N.C.
Mata de Encosta	2	2	2	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.
Mata de Galeria	1	1	1	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.
Rodovia*	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	3	5	5	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.
Transição campo úmido, vereda e campo	1	1	3	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.

Quadro 18 - Resultados referentes aos métodos de levantamento dos mamíferos do EIA “HI/007” (GO).
Fam.=Número de famílias; Spp= Número de espécies; Ind.=Número de indivíduos; N.C.=Não Citado *Indivíduos encontrados atropelados

Todos os EIAs para o grupo dos mamíferos discriminaram os habitats amostrados e identificaram os organismos a nível de espécie, porém apenas os EIAs HI/003, HI/005 e HI/006 (este último apenas para o método “coleta”) citaram o número de indivíduos inventariados. Dos sete EIAs analisados, cinco descreveram os métodos de levantamentos utilizados na apresentação dos resultados. A análise da riqueza de espécies por método de levantamento entre todos os EIAs dos empreendimentos analisados demonstrou o método “vestígio” como sendo o método que obteve maior riqueza de espécies e em seguida o método de “visualização”. A riqueza obtida através do método de “visualização” foi a mesma para o método considerado “indeterminado”, ou seja, não se tem informações sobre quais foram os métodos utilizados para o inventário das espécies, ocasionando uma falha nos levantamentos dos EIAs. Como o EIA HI/002 citou no texto os métodos “visualização” e “pegadas”, portanto, possivelmente os métodos empregados nos dois EIAs que não apresentaram os métodos utilizados relacionando-os com os resultados tenha sido

“visualização” e/ou “vestígios”. O levantamento que obteve a maior riqueza de espécies foi do EIA HI/003, seguido do EIA HI/005 (Quadro 19). Dentre todos os EIAs analisados foram identificadas 51,5% de espécies considerando a riqueza de mamíferos para o bioma Cerrado.

EIA	Métodos de Levantamento						Riqueza/EIA
	Visualização	Vestígio	Vocalização	Coleta	Mortos	Indeterminado	
HI/001	17	13	1	7	–	–	26
HI/002	–	–	–	–	–	10	10
HI/003	13	32	–	–	13	–	33
HI/004	–	–	–	–	–	28	28
HI/005	15	27	–	–	13	–	31
HI/006	11	19	–	–	–	–	24
HI/007	4	5	1	7	5	–	19
Riqueza/Método	35	45	1	22	17	35	83

Quadro 10 – Riqueza dos mamíferos por métodos de levantamento em todos os EIAs analisados

4.2.2 Aves

O EIA do empreendimento HI/001 não descreveu os habitats amostrados, citando uma classificação geral, e os métodos de levantamento foram citados no EIA, porém não foram discriminados nos resultados (Quadro 20). Os métodos citados foram, “observação direta” e, para as famílias de difícil identificação, de acordo com o EIA, foram realizadas capturas com redes ornitológicas.

Habitats Amostrados	Métodos de levantamento			
	Indeterminado			
	Ordem	Fam.	Spp.	Ind.
Geral	N. C	41	110	N.C.

Quadro 20 - Resultados referentes aos métodos de levantamento das aves do EIA “HI/001” (GO). Fam.=Número de famílias; Spp= Número de espécies; Ind.=Número de indivíduos; N.C.=Não Citado

Para HI/002, o método de levantamento utilizado foi a visualização, porém não foram descritos os habitats inventariados (Quadro 21).

Habitats Amostrados	Métodos de Levantamento			
	Visualização			
	Ordem	Fam.	Spp.	Ind.
Geral	17	33	131	N.C.

Quadro 21 - Resultados referentes aos métodos de coleta e caracterização das aves do EIA “HI/002” (GO/MT). Fam.=Número de famílias; Spp= Número de espécies; Ind.=Número de indivíduos

O EIA HI/003 apresentou a maior riqueza de espécies com o método “visualização” para o habitat “savana arborizada”, porém o número de observações, para este habitat, não foi o mais alto, sendo que o habitat com o maior número de observações obteve a segunda maior riqueza. Os outros métodos apresentaram riquezas muitos inferiores ao método “visualização” (Quadro 22).

Habitats Amostrados	Métodos de Levantamento											
	Visualização				Vestígios				Vocalização			
	Ordem	Fam.	Spp.	Ind.	Ordem	Fam.	Spp.	Ind.	Ordem	Fam.	Spp.	Ind.
Mata Ciliar	8	N.C.	67	694	1	N.C.	1	1	1	N.C.	1	3
Savana Arborizada	14	N.C.	121	1091	2	N.C.	5	8	4	N.C.	13	39
Savana Florestada	10	N.C.	88	1649	1	N.C.	2	5	1	N.C.	7	19
Áquatico	8	N.C.	37	422	1	N.C.	1	1	1	N.C.	2	2
Urbano	7	N.C.	15	119	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.

Quadro 22 - Resultados referentes aos métodos de coleta e caracterização das aves do EIA“HI/003” (MA/TO) .
Fam.=Número de famílias; Spp= Número de espécies; Ind.=Número de indivíduos; N.C.=Não Citado

Os EIAs HI/004 (Quadro 23), HI/005 (Quadro 24) e HI/007 (Quadro 25) discriminaram os habitats amostrados, porém não relacionaram os métodos utilizados para amostragem com os resultados. Entre os três EIAs, o habitat com maior riqueza de espécies foi a “mata de galeria” do levantamento do EIA HI/007 (Quadro 25), seguido do levantamento, do mesmo habitat, do EIA HI/005 (Quadro 24) e por último HI/004 (Quadro 23).

Habitats Amostrados	Métodos de levantamento			
	Indeterminado			
	Ordem	Fam.	Spp.	Ind.
Área antrópica de pastagens e campos de cultura	13	24	66	N.C.
Áreas de regeneração	11	22	64	N.C.
Cerrado aberto	12	24	62	N.C.
Fora da área de estudo	16	29	55	N.C.
Lagoas marginais	7	9	16	N.C.
Mata de galeria	5	12	32	N.C.
Mata estacional	5	12	41	N.C.
Rio Formoso	8	10	13	N.C.
Veredas de buritis	7	10	11	N.C.

Quadro 23 - Resultados referentes aos métodos de coleta e caracterização das aves do EIA“HI/004” (BA).
Fam.=Número de famílias; Spp= Número de espécies; Ind.=Número de indivíduos; N.C.=Não Citado

Habitats	Método de levantamento			
	Indeterminado			
	Ordem	Fam.	Spp.	Ind.
Área Antrópica	N.C.	28	67	407
Mata de Galeria	N.C.	20	39	117
Coleções Hídricas	N.C.	6	8	47

Quadro 24 - Resultados referentes aos métodos de coleta e caracterização das aves do EIA“HI/005” (GO).
Fam.=Número de famílias; Spp= Número de espécies; Ind.=Número de indivíduos; N.C.=Não Citado

Habitats	Métodos de levantamento			
	Indeterminado			
	Ordem	Fam.	Spp.	Ind.
Áreas Urbanizadas	N.C.	2	2	N.C.
Brejos/Margens de rios	N.C.	18	37	N.C.
Buritized	N.C.	3	4	N.C.
Campos e Pastagens	N.C.	18	31	N.C.
Cerrado	N.C.	33	79	N.C.
Mata de Galeria	N.C.	32	85	N.C.
Todos os ambientes	N.C.	15	49	N.C.

Quadro 25 - Resultados referentes aos métodos de coleta e caracterização das aves do EIA“HI/007” (GO).
Fam.=Número de famílias; Spp= Número de espécies; Ind.=Número de indivíduos; N.C.=Não Citado

O EIA HI/006 apresentou uma riqueza de espécies inferior aos outros empreendimentos citados para o grupo das aves. O habitat que obteve a maior riqueza também obteve o maior número de indivíduos detectados (Quadro 26), diferentemente do EIA HI/002.

Habitats Amostrados	Métodos de levantamento			
	Visualização/Zoofonia			
	Ordem	Fam.	Spp.	Ind.
Mata de Galeria	N.C.	N.C.	27	66
Área Antrópica	N.C.	N.C.	57	314
Coleções Hídricas	N.C.	N.C.	12	24

Quadro 26 - Resultados referentes aos métodos de coleta e caracterização das aves do EIA “HI/006” (GO). Fam.=Número de famílias; Spp= Número de espécies; Ind.=Número de indivíduos; N.C.=Não Citado

Os EIAs HI/001 e HI/002 não descreveram os habitats amostrados para o grupo das aves, e apenas os EIAs HI/003, HI/005 e HI/006 citaram o número de indivíduos inventariados. Em relação à descrição dos métodos de levantamento utilizados, apenas os EIAs HI/002, HI/003 e HI/006 o fizeram. Todos os EIAs identificaram os organismos a nível de espécie, porém, dentre todos os EIAs analisados foram identificadas 42,6% de espécies considerando a riqueza de aves para o bioma Cerrado.

A análise da riqueza de espécies por método de levantamento, para o grupo das aves, entre todos os EIAs analisados demonstrou valores altos de riqueza e, para alguns EIAs não houve a relação com os métodos empregados. O levantamento que obteve a maior riqueza de espécies foi do EIA HI/007, seguido do levantamento do EIA HI/003 (Quadro 27).

Os EIAs HI/001, HI/005 e HI/007 citaram no texto os métodos de levantamento utilizados, sendo eles: visualização e capturas com redes ornitológicas (HI/001), visualização e vocalização (HI/005) e visualização, vocalização e capturas (HI/007). Com estes dados, pode-se observar que os métodos “visualização” e “vocalização” são frequentemente utilizados, porém seria importante relacionar os resultados do levantamento com os métodos empregados.

EIA	Métodos de Levantamento				
	Visualização	Vestígio	Vocalização	Indeterminado	Riqueza/EIA
HI/001	—	—	—	110	110
HI/002	131	—	—	—	131
HI/003	154	6	13	—	164
HI/004	—	—	—	150	150
HI/005	—	—	—	106	106
HI/006	68	—	—	—	68
HI/007	—	—	—	214	214
Riqueza/Método	188	6	13	296	357

Quadro 27 - Riqueza das aves por métodos de levantamento em todos os EIAs analisados

4.2.3 Répteis

O EIA HI/001 discriminou os habitats amostrados e a maior riqueza de espécies encontrada foi no habitat “mata” seguido do “cerrado”. Os métodos de levantamento foram citados no EIA, sendo eles: observação direta e captura (ganchos herpetológicos e laço). Em

contrapartida, não relacionou os métodos de levantamento utilizados com os resultados, sendo denominado como “indeterminado” (Quadro 28).

Habitats Amostrados	Métodos de levantamento			
	Indeterminado			
	Ordem	Fam.	Spp.	Ind.
Antrópica	4	8	14	N.C.
Ambiente Aquático	4	4	5	N.C.
Cerrado	4	8	19	N.C.
Campo	4	1	2	N.C.
Cosmopolita	4	3	3	N.C.
Mata	4	8	20	N.C.
Vegetação Marginal	4	5	10	N.C.

Quadro 28 - Resultados referentes aos métodos de coleta e caracterização de répteis do EIA “HI/001” (GO). Fam.=Número de famílias; Spp= Número de espécies; Ind.=Número de indivíduos; N.C.=Não Citado

O EIA HI/002 citou apenas uma classificação geral para os habitats amostrados, e os métodos de levantamento não foram citados no EIA e, também não foram discriminados nos resultados (Quadro 29).

Habitats Amostrados	Métodos de Levantamento			
	Indeterminado			
	Ordem	Fam.	Spp	Ind.
Geral	N.C.	6	9	N.C.

Quadro 29 - Resultados referentes aos métodos de coleta e caracterização de répteis do EIA “HI/002” (GO/MT). Fam.=Número de famílias; Spp= Número de espécies; Ind.=Número de indivíduos; N.C.=Não Citado

O EIA HI/003 citou os habitats amostrados e os métodos de levantamento empregados, assim como o número de indivíduos observados. A maior riqueza de espécies foi para o método “visualização” no habitat “savana arborizada” (Quadro 30) apresentando, também, o maior número de indivíduos.

Habitats Amostrados	Métodos de Levantamento											
	Coleta				Visualização				Vestígios			
	Ordem	Fam.	Spp.	Ind.	Ordem	Fam.	Spp.	Ind.	Ordem	Fam.	Spp.	Ind.
Mata Ciliar	1	1	1	1	1	3	4	6	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.
Savana Arborizada	2	6	9	112	2	10	17	121	1	4	5	87

Quadro 30 - Resultados referentes aos métodos de coleta e caracterização de répteis do EIA “HI/003” (MA/TO). Fam.=Número de famílias; Spp= Número de espécies; Ind.=Número de indivíduos

Os EIAs HI/004, HI/005 e HI/006 descreveram os habitats amostrados, porém não apresentaram os resultados relacionando com os métodos de levantamento utilizados. A maior riqueza para o EIA HI/004 foi igualmente para os habitats “área antrópica de pastagens e campos de cultura” e “mata estacional” (Quadro 31). A maior riqueza para o EIA HI/005 foi para o habitat “mata”, seguido do habitat “cerrado” (Quadro 32) e para o EIA HI/006 foi igualmente para “mata ciliar” e “cerrado” (Quadro 33). O EIA HI/004 não mencionou em nenhum momento os métodos utilizados para amostragem. Os EIAs HI/005 e HI/006 citaram no texto os métodos utilizados, sendo eles: capturas com armadilhas tipo *pitfall* e observação em campo.

Hábitats Amostrados	Métodos de levantamento			
	Indeterminado			
	Ordem	Fam.	Spp.	Ind.
Área antrópica de pastagens e campos de cultura	1	4	6	N.C.
Áreas de regeneração	1	2	4	N.C.
Cerrado aberto	1	2	5	N.C.
Fora da área de estudo	1	4	5	N.C.
Lagoas marginais	1	4	4	N.C.
Mata de galeria	1	1	1	N.C.
Mata estacional	1	3	6	N.C.
Rio Formoso	1	3	3	N.C.
Veredas de buritis	1	1	1	N.C.

Quadro 31 - Resultados referentes aos métodos de coleta e caracterização de répteis do EIA “HI/004” (BA). Fam.=Número de famílias; Spp= Número de espécies; Ind.=Número de indivíduos; N.C.=Não Citado

Hábitats Amostrados	Método de levantamento			
	Indeterminado			
	Ordem	Fam.	Spp.	Ind.
Mata	N.C.	5	8	N.C.
Cerrado	N.C.	5	7	N.C.
Campo Úmido	N.C.	2	2	N.C.
Ambientes aquáticos	N.C.	2	3	N.C.

Quadro 32 - Resultados referentes aos métodos de coleta e caracterização de répteis do EIA “HI/005” (GO). Fam.=Número de famílias; Spp= Número de espécies; Ind.=Número de indivíduos; N.C.=Não Citado

Hábitats Amostrados	Métodos de levantamento			
	Indeterminado			
	Ordem	Fam.	Spp.	Ind.
Mata Ciliar	N.C.	6	10	N.C.
Campo Úmido	N.C.	3	3	N.C.
Cerrado	N.C.	6	10	N.C.
Antrópico	N.C.	2	3	N.C.

Quadro 33 - Resultados referentes aos métodos de coleta e caracterização de répteis do EIA “HI/006” (GO). Fam.=Número de famílias; Spp= Número de espécies; Ind.=Número de indivíduos; N.C.=Não Citado

O EIA HI/007 citou os habitats amostrados e a classificação “geral”. Para o método “visualização” foi fornecido apenas o resultado para a classificação “geral” e esta apresentou a maior riqueza para o método “coleta” (Quadro 34).

Habitat	Métodos de levantamento							
	Visualização				Coleta			
	Ordem	Fam.	Spp.	Ind.	Ordem	Fam.	Spp.	Ind.
Campo Cerrado*	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	1	1	N.C.
Cerradão*	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	1	1	N.C.
Floresta Estacional*	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	1	1	N.C.
Mata de galeria*	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	1	1	N.C.
Geral	N.C.	1	1	N.C.	N.C.	6	15	N.C.

Quadro 34- Resultados referentes aos métodos de coleta e caracterização de répteis do EIA “HI/007” (GO). Fam.=Número de famílias; Spp= Número de espécies; Ind.=Número de indivíduos; N.C.=Não Citado *Coleta com Pitfall

Apenas o EIA HI/002 não descreveu os habitats amostrados para o grupo dos répteis, e apenas o EIA do empreendimento HI/003 citou o número de indivíduos inventariados. Os EIAs HI/003 e HI/007 discriminaram os métodos de levantamentos utilizados e todos identificaram os organismos a nível de espécie, porém, de acordo com a riqueza de espécies do Cerrado, foi amostrado, 67,5% das espécies de répteis dentre os EIAs analisados.

A análise da riqueza por método de levantamento, para o grupo dos répteis, entre todos os EIAs dos empreendimentos analisados, demonstrou que a maior riqueza encontrada foi de 64 espécies, mas não foi relacionado os métodos utilizados para o inventário com os resultados. Em seguida encontra-se o método “coleta” com 28 espécies. O levantamento que obteve a maior riqueza foi do EIA HI/001, seguido do levantamento do EIA HI/003 (Quadro 35). Os EIAs HI/002 e HI/004 não citou em nenhum momento os métodos de levantamentos utilizados. Os EIAs HI/005 e HI/006 citaram os métodos “visualização” e “coleta” mas não relacionaram com os resultados, sendo denominado “indeterminado”.

EIA	Métodos de Levantamento				Riqueza/EIA
	Visualização	Vestígio	Coleta	Indeterminado	
HI/001	–	–	–	30	30
HI/002	–	–	–	9	9
HI/003	21	5	11	–	22
HI/004	–	–	–	18	18
HI/005	–	–	–	11	11
HI/006	–	–	–	14	14
HI/007	1	–	18	–	19
Riqueza/Método	22	5	28	64	81

Quadro 35 - Riqueza de répteis por métodos de levantamento em todos os EIAs analisados

4.2.4 Anfíbios

Os EIAs HI/001, HI/004, HI/005 e HI/006 descreveram os habitats amostrados mas não relacionaram os métodos de levantamento utilizados com os resultados. HI/001 e HI/006 citaram no EIA os métodos de levantamento, sendo eles: observação direta, capturas (*pitfall*) e vocalização. O EIA HI/005 descreveu os métodos anteriores, exceto vocalização. A maior riqueza de espécies encontrada na área de inundação do empreendimento HI/001 foi para o habitat “ambiente aquático” (Quadro 36), no EIA HI/004 foi registrada a maior riqueza para o habitat “lagoas marginais” (Quadro 37), e em HI/005 e HI/006 o habitat que demonstrou maior riqueza para o grupo de anfíbios foi “mata” (Quadros 38 e 39).

Habitats Amostrados	Métodos de levantamento			
	Indeterminado			
	Ordem	Fam.	Spp.	Ind.
Antrópica	N.C.	2	2	N.C.
Ambiente Aquático	N.C.	3	7	N.C.
Mata	N.C.	1	1	N.C.
Vegetação Marginal	N.C.	2	5	N.C.

Quadro 36 - Resultados referentes aos métodos de coleta e caracterização de anfíbios do EIA “HI/001” (GO). Fam.=Número de famílias; Spp= Número de espécies; Ind.=Número de indivíduos; N.C.=Não Citado

Habitats Amostrados	Métodos de levantamento			
	Indeterminado			
	Ordem	Fam.	Spp.	Ind.
Área Antrópica de pastagens e campos de cultura	1	3	5	N.C.
Áreas de regeneração	11	2	3	N.C.
Cerrado Aberto	1	2	2	N.C.
Fora da área de estudo	1	3	6	N.C.
Lagoas Marginais	1	4	9	N.C.
Mata de Galeria	1	1	1	N.C.
Mata Estacional	1	2	2	N.C.
Rio Formoso	1	2	4	N.C.
Veredas de Buritis	1	3	6	N.C.

Quadro 37- Resultados referentes aos métodos de coleta e caracterização de anfíbios do EIA “HI/004” (BA).
Fam.=Número de famílias; Spp= Número de espécies; Ind.=Número de indivíduos; N.C.=Não Citado

Habitats Amostrados	Método de levantamento			
	Indeterminado			
	Ordem	Fam.	Spp.	Ind.
Mata	N.C.	4	12	N.C.
Cerrado	N.C.	3	5	N.C.

Quadro 38 - Resultados referentes aos métodos de coleta e caracterização de anfíbios do EIA “HI/005” (GO).
Fam.=Número de famílias; Spp= Número de espécies; Ind.=Número de indivíduos; N.C.=Não Citado

Habitats Amostrados	Métodos de levantamento			
	Indeterminado			
	Ordem	Fam.	Spp.	Ind.
Mata	N.C.	4	16	N.C.
Cerrado	N.C.	3	7	N.C.

Quadro 39 - Resultados referentes aos métodos de coleta e caracterização de anfíbios do EIA “HI/006” (GO).
Fam.=Número de famílias; Spp= Número de espécies; Ind.=Número de indivíduos; N.C.=Não Citado

O EIA HI/002 citou apenas uma classificação geral para os habitats amostrados, e os métodos de levantamento não foram citados no EIA e também não foram relacionados com os resultados (Quadro 40).

Habitats Amostrados	Método de Levantamento			
	Indeterminado			
	Ordem	Fam.	Spp	Ind.
Geral	N.I.	4	20	N.C.

Quadro 40 - Resultados referentes aos métodos de coleta e caracterização de anfíbios do EIA “HI/002” (GO/MT).
Fam.=Número de famílias; Spp= Número de espécies; Ind.=Número de indivíduos; N.C.=Não Citado

O EIA HI/003 citou os habitats amostrados e os métodos de levantamento utilizados. A coleta registrou a maior riqueza para o habitat “mata ciliar”, porém com este mesmo método, a “savana arborizada” registrou o maior número de indivíduos. Com o método “visualização”, o habitat que apresentou maior riqueza foi o mesmo que registrou o maior número de indivíduos (Quadro 41).

Habitats Amostrados	Métodos de Levantamento							
	Visualização				Coleta			
	Ordem	Fam.	Spp.	Ind.	Ordem	Fam.	Spp.	Ind.
Mata Ciliar	1	3	9	9	1	3	15	19
Savana Arborizada	1	4	10	41	1	3	8	52
Floresta Ombrófila	1	2	4	4	1	2	5	5

Quadro 41 - Resultados referentes aos métodos de coleta e caracterização de anfíbios do EIA “HI/003” (MA/TO).
Fam.=Número de famílias; Spp= Número de espécies; Ind.=Número de indivíduos

O EIA HI/007 discriminou um habitat amostrado e uma classificação geral. Para o método “visualização” foi fornecido apenas o resultado para a classificação “geral” e esta apresentou a maior riqueza para o método “coleta”, assim como para o grupo dos répteis (Quadro 42).

Habitat	Métodos de levantamento							
	Visualização				Coleta			
	Ordem	Fam.	Spp.	Ind.	Ordem	Fam.	Spp.	Ind.
Floresta Estacional*	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	N.C.	1	2	N.C.
Geral	N.C.	1	1	N.C.	N.C.	2	7	N.C.

Quadro 42 - Resultados referentes aos métodos de coleta e caracterização de anfíbios do EIA “HI/007” (GO). Fam.=Número de famílias; Spp= Número de espécies; Ind.=Número de indivíduos; *Coleta com *Pitfall*; N.C.=Não Citado

Apenas o EIA HI/002 não descreveu os habitats amostrados para o grupo dos anfíbios, assim como para o grupo dos répteis e aves, e apenas o EIA do empreendimento HI/003 citou o número de indivíduos inventariados. Os EIAs HI/003 e HI/007 descreveram os métodos de levantamentos utilizados e todos os EIAs identificaram os organismos a nível de espécie, porém, dentre todos os EIAs analisados foram identificadas 50% de espécies considerando a riqueza de anfíbios para o bioma Cerrado.

A análise da riqueza por método de levantamento, para o grupo dos anfíbios, entre todos os EIAs dos empreendimentos analisados, demonstrou que, novamente, o método considerado indeterminado obteve um valor representativo e em seguida encontra-se o método “coleta”. O levantamento que obteve a maior riqueza foi do EIA HI/003, seguido do levantamento do EIA HI/002 (Quadro 43). Os EIAs HI/001, HI/005 e HI/006 citaram na redação do EIA os métodos utilizados para inventariar o grupo dos mamíferos, mas não relacionaram com os resultados apresentados. Para os três EIAs os métodos citados foram: visualização, coleta e vocalização.

EIA	Métodos de Levantamento			
	Visualização	Coleta	Indeterminado	Riqueza/EIA
HI/001	–	–	11	11
HI/002	–	–	20	20
HI/003	22	26	–	38
HI/004	–	–	17	17
HI/005	–	–	12	12
HI/006	–	–	16	16
HI/007	1	9	–	10
Riqueza/Método	23	35	42	75

Quadro 43 - Riqueza de anfíbios por métodos de levantamento em todos os EIAs analisados

A variável 1 (porcentagem dos grupos/empreendimento que descreveram os habitats amostrados) obteve um resultado onde mais de 11% dos grupos/empreendimento descreveram de forma geral os habitats amostrados. Em relação a variável 2, apenas um EIA, HI/004, levantou os dados nos mesmos habitats para todos os grupos (exceto vegetação). Nenhum outro apresentou resultados semelhantes, considerando os grupos de vegetação e fauna. Com a análise da variável 3 (porcentagem dos grupos/empreendimento que relacionaram resultados e métodos de levantamento) foi diagnosticado um problema, visto que 50% dos grupos, não satisfizeram este componente. Considerando a variável 4 (porcentagem dos grupos/empreendimento que utilizaram métodos quantitativos para levantamento do meio biótico terrestre) demonstrou que mais de 64% dos grupos/empreendimento analisados nos EIAs não forneceram dados quantitativos, caracterizando apenas levantamentos qualitativos. A variável 5 (porcentagem de estudos que identificaram os organismos a nível de espécie) apresentou um resultado positivo, pois todos os EIAs analisados neste trabalho fizeram a identificação taxonômica a nível de espécies. E, por último, a variável 6 (porcentagem de organismos identificados no estudo) apresentou como resultado, 4,28% de organismos da flora, 51,5% de espécies dos mamíferos, 42,6% das aves, 67,5% das espécies de répteis e 50% das espécies de anfíbios foram identificados para este bioma.

Apenas como forma descritiva, em relação aos métodos de levantamento para os diferentes grupos faunísticos, observou-se que, para os mamíferos a maior riqueza foi obtida pelo método “vestígios” seguido de “visualização”. Para as aves, o método “visualização” apresentou os melhores resultados, porém, outro método que foi descrito por apenas um EIA, “coleta por meio de redes de neblina”, poderia ser utilizado com mais frequência, pois vem gerando resultados satisfatórios para ambiente com sub-bosque. Os répteis e anfíbios tiveram as maiores riquezas para o método de coleta e visualização. Estes resultados sugerem que pode e deve ser utilizado mais de um método de levantamento, o que, possivelmente aumenta a riqueza de espécies detectada na área amostrada. Como nenhum EIA apresentou de forma clara e objetiva o esforço amostral para os grupos inventariados não foi possível uma comparação e apontamento dos melhores métodos de levantamento utilizados nos estudos. Os EIAs que forneceram alguma informação referente ao tempo de amostragem, observou-se que estão sendo realizados em um curto período de tempo.

5 DISCUSSÃO

Com a análise da variável 1 (porcentagem dos grupos/empreendimento que descreveram os habitats amostrados), nota-se que existe uma grande variedade de habitats para os EIAs que os descreveram, o que dificulta uma análise e comparações futuras. A variação de habitats citados entre os EIAs é explicada devido a grande variedade de fitofisionomias presente no bioma Cerrado, que, segundo Eiten (1993), é constituído de um grande mosaico, que inclui formações florestais com dossel mais ou menos fechado (Cerradão), contendo árvores de 12m de altura ou mais; Cerrado *sensu stricto*, com um estrato arbóreo-arbustivo geralmente em torno de seis ou sete metros e um estrato rasteiro mais ou menos contínuo; Campo Cerrado apresentando uma vegetação com o estrato arbóreo arbustivo mais aberto; Campo Sujo, com estrato herbáceo-graminoso dominante e arbustos ou pequenas árvores esparsas; Campo Limpo, com um único estrato, dominado por gramíneas. Semelhantemente, Ratter e Dargie (1992) e Ratter et al. (1996) concluíram que a flora do Cerrado apresenta uma grande diversidade devido às variações climáticas e tipos de solo e, portanto, a ausência ou presença de cada fitofisionomia está condicionada a área de amostragem de cada levantamento, não tendo que ser, necessariamente, as mesmas para cada empreendimento. O uso de uma classificação geral para designação de habitats é uma falha dos EIAs que a utilizaram pois não permite a análise da área que sofrerá o impacto da construção da usina hidrelétrica e nem identificar quais espécies ocorrem em cada ambiente. É certo que, sem estes dados, perde-se a característica de levantamento, pois não se tem uma informação importante que é a denominação dos habitats amostrados. Adicionalmente, Alho (1978) e Alho e Pereira (1987), defendem que a estrutura da vegetação tem grande influência no habitat das diferentes espécies e, conseqüentemente, na composição faunística do ecossistema, sendo que habitats diferentes abrigam espécies diferentes, demonstrando assim a importância de salientar os habitats que foram amostrados.

De acordo com os resultados da variável 2 (concordância entre os habitats amostrados e os grupos analisados em cada EIA), sugere-se que a concordância entre os habitats amostrados e os grupos analisados em cada EIA deva existir para todos os grupos (inclusive vegetação), exceto para os anfíbios, pois é um grupo taxonômico extremamente dependente de recursos hídricos para a reprodução (CARDOSO, 1986) e manutenção dos adultos (DUELLMAN; TRUEB, 1986) possuindo distribuição bastante agrupada ao redor de locais úmidos, diferentemente dos outros grupos amostrados, impedindo, talvez, uma comparação direta entre eles. Uma análise integrada

dos grupos e dos habitats fornece dados mais próximos ao real e representa de forma mais uniforme o ambiente a sofrer o impacto. Isto, com certeza, facilita a análise final do ambiente a ser inundado e das áreas indiretamente afetadas.

Com a variável 3 (porcentagem dos grupos/empreendimento que relacionaram resultados e métodos de levantamento) foi diagnosticado um problema, visto que 50% dos grupos, não relacionaram os resultados com os métodos de levantamento. Isto gera um desperdício de informações importantes para estudos de conservação, visto que dados importantes serão perdidos. Ainda, estas informações poderiam ser uma fonte de pesquisa valiosa para projetos de pesquisa futuros, mesmo que comparativos. Desta forma, a não citação dos métodos de levantamento, de alguns grupos, também é uma falha, pois não se tem dados concretos para uma análise e posterior comparação com outros levantamentos. As maiores riquezas apresentadas para os grupos faunísticos, exceto mamíferos, não foram caracterizadas pelos métodos de levantamento, isto demonstra a falta de planejamento e organização da equipe para a realização do levantamento. Develey (2003) defende esta afirmação citando os passos para a realização de um bom planejamento para garantir que um inventário, com qualquer grupo seja bem-sucedido: 1) determinar claramente qual o objetivo do estudo e quais são as questões a ser respondidas; 2) selecionar o método mais indicado para responder às questões propostas; 3) verificar os tipos de dados que serão obtidos e como esses dados responderão às questões; 4) determinar quais análises serão aplicadas; 5) determinar custos, logística e viabilidade do projeto. Todos esses passos são de extrema importância, uma vez que somente o acúmulo dos dados não garante, necessariamente, um resultado satisfatório.

De acordo com a variável 4 (porcentagem dos grupos/empreendimento que utilizaram métodos quantitativos para levantamento do meio biótico terrestre), os resultados também demonstram claramente uma falha na execução dos EIAs, visto que Beanlands e Duinker (1984) apresentaram argumentos parcialmente discordantes, afirmando que como exercício inicial de caracterização ambiental da área de influência do empreendimento é adequada uma abordagem apenas descritiva ou qualitativa do meio biótico nos EIAs. Porém, se o estudo pretende incluir predições testáveis, como convém a uma prática de elaboração de EIAs, deve prevalecer uma abordagem quantitativa no desenvolvimento de tais estudos. Igualmente a este trabalho, Zanzini (2001) verificou que a maioria dos EIAs avaliados por ele priorizou nos estudos sobre o meio biótico, os inventários qualitativos em detrimento dos inventários quantitativos, ou seja, os

estudos sobre flora e fauna foram conduzidos mediante o emprego de métodos voltados a se obter listagens das espécies presentes nas áreas de influência dos empreendimentos, em detrimento do emprego de métodos destinados a obter estimativas de suas densidades ou biomassa. Semelhantemente, Fonseca (1998), em revisão de oito EIAs sobre manguezais, observou que a realização de inspeções de campo voltadas a obter apenas uma descrição qualitativa dos recursos naturais presentes foi comum a todos os documentos avaliados, sendo que os métodos de inventário quantitativo foram raramente empregados. Bittencourt (1990) considera que o emprego de métodos quantitativos em inventários do meio biótico só produz resultados confiáveis após um longo período de amostragem, condição esta que raramente é observada no trabalho de elaboração de EIAs no País, sendo válida a adoção de métodos de inventário qualitativo nos estudos sobre o meio biótico que disponibilizam de um curto período de tempo para o inventário. Quanto a este aspecto, no mesmo ano, Oliveira (1990), declara necessário a coleta *in loco* para se obter uma caracterização real da área sob influência direta e indireta do empreendimento para a caracterização dos diferentes segmentos do meio ambiente.

A variável 5 (porcentagem de estudos que identificaram os organismos a nível de espécie) apresentou um resultado positivo, pois todos os EIAs analisados neste trabalho fizeram a identificação taxonômica a nível de espécies, um predicado importante para um EIA ser executado de forma satisfatória, defendido por Bittencourt (1990), porque a partir da identificação taxonômica em nível de espécie torna-se possível a obtenção de outras informações ecológicas importantes para o diagnóstico ambiental. Esse mesmo ponto de vista é defendido por Lange e Margarido (1993), Ziller (1993) e Straube (1995) os quais consideram que o instrumento fundamental para a realização do diagnóstico do meio biótico nos EIAs é o inventário das espécies presentes nas áreas de influência dos empreendimentos.

A análise da variável 6 (porcentagem de organismos identificados no estudo – riqueza de espécies) apresentou como resultado números que representam uma parcela da diversidade de espécies presentes no Cerrado. O Cerrado brasileiro é reconhecido como a savana mais rica do mundo em biodiversidade com a presença de diversos ecossistemas, riquíssima flora com mais de 10.000 espécies de plantas (DIAS, 1992; IBAMA [20--?]), sendo 4.400 endêmicas (exclusivas) dessa área. A fauna apresenta 837 espécies de aves, sendo 4,3% endêmicas (SILVA 1995; IBAMA [20--?]); 67 gêneros de mamíferos, abrangendo 161 espécies sendo 19 endêmicas; 150

espécies de anfíbios, das quais 45 endêmicas; 120 espécies de répteis, das quais 45 endêmicas (IBAMA [20--?]).

Estes dados nos levam a refletir sobre a forma com que estes EIAs estão sendo executados. Estes baixos valores de riqueza de espécies refletem um esforço amostral insuficiente para caracterizar satisfatoriamente as áreas a serem inundadas. Zanzini (2001), indica que os estudos sobre o meio biótico vêm sendo conduzidos em prazos muito reduzidos e sem considerar a sazonalidade na grande maioria dos EIAs. De acordo com Machado (1996) nenhum EIA pode ser criterioso e completo se for realizado em um prazo inferior a trinta dias. Especificamente com relação ao meio biótico, Bittencourt (1990) afirma que para a avaliação correta dos grupos estudados, os EIAs devem ser realizados considerando um período de tempo suficiente para uma análise integrada. Este período, segundo IBAMA (1990), Lange e Margarido (1993), Ziller (1993) e Straube (1995), para se obter um diagnóstico satisfatório sobre o meio biótico deve ser, preferencialmente, de um ano, pois envolve períodos contrastantes, como estações seca e chuvosa ou inverno e verão. Porém, devido a empecilhos de ordem política e financeira esse prazo raramente é viável, mas, segundo os autores, é totalmente necessário para que se contemple um número expressivo de espécies, inclusive as migratórias e crípticas (no caso da fauna) e aquelas que a floração é imprescindível para a identificação (no caso da flora). Tommasi (1994), contrasta a elaboração de um EIA nos Estados Unidos, onde a elaboração requer não menos de 10 meses e pode custar até muitos dólares, com a elaboração no Brasil, onde a grande maioria dos estudos é elaborada em apenas três meses e, muitas vezes, com base em dados secundários. Entretanto, Machado (1996), demonstra que o não estabelecimento de prazos para a realização dos estudos necessários à sua elaboração é um sério impedimento para a prática mais criteriosa do EIA. E ainda, segundo Treweek (1996), pressões comerciais e obrigações contratuais têm levado os profissionais encarregados da elaboração dos estudos sobre o meio biótico contidos nos EIAs a realizar campanhas de campo em épocas inadequadas e em áreas onde não tem grande representatividade, com resultados desastrosos para a qualidade técnica dos EIAs assim elaborados.

No Brasil, são raras as revisões voltadas a avaliar a qualidade técnica e científica dos estudos sobre o meio biótico, conduzidos no âmbito do processo de elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (ZANZINI, 2001). La Rovere (1992) afirma que os diagnósticos ambientais estão sendo efetuados de uma forma bastante genérica uma vez que a caracterização ambiental é

realizada de forma parcial e insuficiente. Em consonância, Malheiros (1995) observou a existência de falhas decorrentes da realização de diagnósticos incompletos e superficiais, inclusive para o meio biótico, em uma revisão de onze EIAs. Da mesma forma, Fonseca (1998) registrou em estudos sobre o meio biótico contidos em EIAs sobre manguezais realizados no estado de São Paulo, que os diagnósticos ambientais apresentaram dados quantitativos primários insuficientes e a predominância de dados qualitativos secundários.

Após 20 anos de efetiva regulamentação no Brasil, ainda existem problemas de ordem metodológica e de profissionais capacitados a executar e fiscalizar o EIA (BAILEY; HOBBS, 1990; BUCKLEY, 1991; BRITO, 1995; TREWEEK, 1996; SANCHEZ, 1998; WARKEN; BUCKLEY, 1998). Confirmando, Pádua (1990) acrescenta que os EIAs não permitiam reconhecer em seu conteúdo, detalhes importantes e recomendações claras e práticas capazes de contribuir no sentido de minimizar os impactos ambientais negativos decorrentes do empreendimento pois vinham sendo executados na forma de extensos documentos excessivamente descritivos que, basicamente, se destinavam a homologar a decisão já tomada de implantação de grandes obras.

Perante estas falhas, o Brasil, que é considerado um dos países com maior biodiversidade do mundo, tem a responsabilidade de conservar os recursos naturais através da sua proteção e uso sustentável (SILVA, 2005) melhorando a forma de execução dos estudos ambientais.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados da presente pesquisa revelaram que os estudos sobre o meio biótico, elaborados no âmbito do Estudo de Impacto Ambiental não estão sendo executados de forma satisfatória, deixando a desejar em vários aspectos necessários e importantes para um levantamento e posterior análise dos dados.

Durante a análise dos EIAs, várias falhas foram identificadas nas variáveis analisadas: descrição dos habitats amostrados, descrição dos métodos de levantamentos utilizados, qualidade dos métodos de levantamentos utilizados e a quantidade de organismos identificados. O esforço de amostragem não foi citado de forma clara e objetiva em nenhum dos levantamentos, o que dificultou a análise, avaliação e a comparação com outros inventários.

Os resultados apreendidos neste trabalho demonstram a forma que estão sendo executados os EIAs de usinas hidrelétricas no bioma Cerrado. Estes resultados, comparados com os de outros autores do Brasil e do exterior, demonstram que os estudos sobre o meio biótico conduzidos nos EIAs apresentam qualidade duvidosa no aspecto que se refere à execução e estruturação. O meio biótico é considerado um componente-chave nos Estudos de Impacto Ambiental, o que torna fundamental que os estudos sobre o meio biótico contidos nos EIAs sejam revisados com mais critério pelo órgão ambiental e que sejam criados *Termos de Referências* com maior embasamento técnico-científico para sua execução.

Algumas alternativas para o melhoramento da execução e posterior redação dos EIAs são:

- padronizar, durante o planejamento, os métodos e os habitats a serem analisados para todos os grupos;
- descrever, de forma clara e sucinta, cada habitat e o esforço amostral para cada grupo analisado;
- relacionar as informações de habitats, métodos e resultados;
- inventariar e fornecer dados quantitativos para as espécies amostradas;
- utilizar métodos que expressam as características da área no determinando momento, ou seja, não utilizar dados de outros inventários, distribuição geográfica, provável ocorrência, e literatura. Estes dados podem ser utilizados para uma discussão, mas não para relatar as espécies ocorrentes na área.

- utilizar mais de um método para levantamento dos grupos em questão. Uma combinação de métodos pode resultar em um levantamento mais rico e fidedigno.

Estas propostas de melhoria na execução dos EIAs enriqueceriam o conhecimento do meio biótico terrestre e as posteriores avaliações e análises, melhorando o processo de tomada de decisão para projetos futuros.

REFERÊNCIAS

ALHO, C.J.R. Ecological space and distribution of small mammals in different habitats. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 38, n. 3, p. 693-705, 1978.

ALHO, C.J.R.; PEREIRA, L.A. Padrões de distribuição de pequenos mamíferos em habitats do Cerrado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 14, 1987, Juiz de Fora. **Resumos...** Juiz de Fora: UFJF, 1987. p.184.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICAS - ANEEL **Atlas de energia elétrica do Brasil**. Brasília: ANEEL, 2002. 152 p.

ARRUDA, P. R. R. **Avaliação qualitativa de impactos ambientais decorrentes de empreendimentos hidrelétricos**. 2000. 117 p. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2000.

BAILEY, J.; HOBBS, V. A proposed framework and database for EIA auditing. **Journal of Environmental Management**, New York, n. 31, p. 163-172, 1990

BASTOS, A. C. S.; ALMEIDA, J. R. de Licenciamento Ambiental Brasileiro no Contexto da Avaliação de Impactos Ambientais. In: CUNHA, S. B. da; GUERRA, A. T. (org.) **Avaliação e perícia ambiental**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002. cap. 2, p.77-113.

BEANLANDS, G. E.; DUINKER, P. N. An ecological framework for environmental impact assessment. **Journal of Environmental Management**, New York, n. 18, p. 267-277, 1984.

BITTENCOURT, M. L. Metodologias para levantamento e análise da fauna. In: SEMINÁRIO SOBRE AVALIAÇÃO E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL, 1990, Curitiba. **Anais...** Curitiba:FUPEF/UFPr. p. 126-149.

BLOMBERG, S.; SHINE, R. Reptiles. In: SUTHERLAND, W.J. (Ed.). **Ecological Census Techniques: a handbook**. 4 th ed. New York: University of East Anglia, 1996. cap. 7 p. 218-226.

BRANDON, K.; FONSECA, G. A. B. da; RYLANDS, A. B.; SILVA, J. M. C. da. Challenges and Opportunities in Brazilian Conservation. **Conservation Biology**, Cambridge, v. 19, n. 3, p. 595-600, June 2005.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. **Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências**. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm> Acesso em: 24 abr. 2004.

BRASIL. Resolução CONAMA n. 001 de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental – RIMA. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>> Acesso em: 24 abr. 2004.

BRITO, E.J.G. N. Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA): erros e acertos. In: TAUK-TORNISIELO, S. M. **Análise ambiental: estratégias e**

ações. São Paulo: T.A. Queiroz Fundação Salim Farah Maluf; Rio Claro, SP: Centro de Estudos Ambientais – UNESP, 1995.

BRUNDTLAND, G. H. **O que é desenvolvimento sustentável**. [19--]. Disponível em: <http://www.unb.br/portal/temas/desenvolvimento_sust/o_que_e.php>. Acesso em: 23 abril 2006.

BUCKLEY, R. C. Auditing the precision and accuracy of environmental impacts predictions in Australia. **Environmental Monitoring and Assessment**, Maine, n. 18, p.1-25. 1991.

BURIAN, P. P. “**Avaliação Ambiental Estratégica como instrumento de licenciamento para hidrelétricas – o caso das bacias do rio Chopim no Paraná**”. [2002?]. Disponível em : <http://www.anppas.org.br/encontro/segundo/papers/GT/GT06/paulo_burian.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2006.

CARDOSO, A. J. **Utilização de recursos para a reprodução em comunidades de anuros no sudeste do Brasil**. 1986. 216 p. Tese (Doutorado em Biologia) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1986.

CARVALHO, C.G. Diretrizes para a Avaliação de Impacto Ambiental. In: **LEGISLAÇÃO AMBIENTAL BRASILEIRA (Contribuição para um código Ambiental)**. Editora de Direito, 1998. v. 1 p.113-118.

COSTA, L. P.; LEITE, Y. L. R.; MENDES, S. L.; DITCHFIELD, A. D. Mammal Conservation in Brazil. **Conservation Biology**, Cambridge, v. 19, n. 3, p. 672-679, june 2005. Disponível em: <<http://www.biotaneotropica.org.br/v5n2/pt/abstract?article+BN00405022005>> Acesso em: 8 mai. 2006.

CRESTANA, M. de S. M.; FERRETTI, A. R.; TOLEDO FILHO, D. V. de; ÁRBOCA, G. F.; SCHMIDT, H. A. P.; GUARDIA, J. F. C.; AHMAD, I. T.; BELTRÃO, R. I. R. **Florestas: sistemas de recuperação com essências nativas, produção de mudas e legislações**. Campinas: CATI, 2004. 216 p.

CUSTÓDIO, H. B. Legislação brasileira do estudo de impacto ambiental. In: TAUK-TORNISIELO, S. M.; GOBBI, N.; FOWLER, H. G. (Org.) **Análise ambiental: uma visão multidisciplinar**. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1995. cap. 3, p. 45–71.

DEVELEY, P.F. Métodos para estudos com aves. In: CULLEN JUNIOR, L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PADUA, C. (Ed.). **Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre**. Curitiba: Ed. da UFPR, 2003. cap. 6, p.153-168.

DIAS, B. F. de S. **Alternativas de desenvolvimento dos cerrados: manejo e conservação dos recursos naturais renováveis**. Brasília: FUNATURA, 1992. 97 p.

DUELLMAN, W. E.; TRUEB, L. **Biology of Amphibians**. New York: McGraw-Hill Book, 1986. 670p.

DURIGAN, G. Métodos para análise de vegetação arbórea. In: CULLEN JR. L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PADUA, C. (Ed.). **Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre**. Curitiba: Ed. da UFPR, 2003. cap. 17. p. 455-479.

EITEN, G. Vegetação do Cerrado. In: NOVAES PINTO, M. (Org.). **Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas**. Brasília: UNB, 1993. p. 17-73

ELETROBRÁS. **Metodologia de valoração das externalidades ambientais da geração hidrelétrica e termelétrica com vistas à sua incorporação no planejamento de longo prazo do setor elétrico**. Rio de Janeiro: Eletrobrás, 2000. 211 p.

ETEROVICK, P. C.; CARNAVAL, A. C. O. de Q.; BORGES-NOJOSA, D. M.; SILVANO, D. L.; SEGALLA, M. V.; SAZIMA, I. Amphibian declines in Brazil: an overview. **Biotropica**, Lawrence, v. 37, n. 2, p. 166-179, 2005.

FONSECA, I. A. Z. Uma revisão dos EIA/RIMA sobre manguezais. In: VEIGA, J. E., (Org.) **Ciência Ambiental: primeiros mestrados**. São Paulo, Annablume/FAPESP, 1998. p. 189-207.

GENOVEZ, A. I. B.; GENOVEZ, A. M.; SANTOS, R. F. A construção de barragens no rio Tietê e os impactos ambientais decorrentes. In: CONGRESSO LATINOAMERICANO DE HIDRÁULICA, 20, 2002, La Habana. **Anais...** La Habana: Congresso Latinoamericano de Hidráulica, 20, 2002. p. 1-10

GIBBONS, D.W.; HILL, D.; SUTHERLAND, W.J. Birds. SUTHERLAND, W.J. (Ed.). **Ecological Census Techniques: a handbook**. 4th ed. New York: Cambridge University Press, 1996. cap. 8, p. 227-259.

GOLDENBERG, J.; VILLANUEVA, D; ZORAIDA, L. **Energia, Meio Ambiente & Desenvolvimento**. Tradução de A. Koch. 2.ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2003. 226p.

HALLIDAY, T. R. Amphibians In: SUTHERLAND, W.J. (Ed.). **Ecological Census Techniques: a handbook**. 4th ed. New York: Cambridge University Press, 1996. cap. 6. p. 205-217.

HINRICHS, R.A.; KLEINBACH, M. **Energia e Meio Ambiente**. Tradução de F. M. Vichi 3. ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003. 543 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA. **Manual de recuperação de áreas degradadas pela mineração: técnicas de revegetação**. Brasília: IBAMA, 1990. 96 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA. **Avaliação de Impacto Ambiental: Agentes Sociais, Procedimentos e Ferramentas**. Brasília: IBAMA, 1995. 132 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/ecossistemas/cerrado.htm>> [20--?]. Acesso em 16 jul 2006.

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. Conservation of the Brazilian Cerrado. **Conservation Biology**, Cambridge, v. 19, n. 3, p. 707-713, June 2005.

LA ROVERE, E. L. **Instrumentos de planejamento e gestão ambiental para a Amazônia, Pantanal e Cerrado**: demandas e propostas. Rio de Janeiro: IBAMA, 1992. 90 p.

LANGE, R. R.; MARGARIDO, T. C. C. Métodos para a caracterização da mastofauna em estudos de impactos ambientais. In: JUCHEN, P. A. (Coord.). **Manual de Avaliação de Impactos Ambientais** (MAIA). Curitiba, Instituto Ambiental do Paraná, 1993. p. 1-6

LIMA-e-SILVA, P. P.; GUERRA, A. J. T.; DUTRA, L. E. D. Subsídios para avaliação econômica de impactos ambientais. In: CUNHA, S. B. da; GUERRA, A. J. T. (orgs) **Avaliação e perícia ambiental**. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 2002. cap. 5, p. 217-261.

L'Italia. Legge regionale 16 aprile 1985, n. 33. Norme per la tutela dell'ambiente. Disponível em: <<http://www.consiglio Veneto.it/crvportal/leggi/1985/85lr0033.html>> Acesso em: 20 maio 2005.

MACEDO, R. K. de A importância da avaliação ambiental. In: In: TAU-K-TORNISIELO, S. M.; GOBBI, N.; FOWLER, H. G. (orgs.) **Análise ambiental: uma visão multidisciplinar**. São Paulo, Editora da Universidade Estadual Paulista, 1995. cap. 1, p.13-31.

MACHADO, P. A. L. **Direito ambiental brasileiro**. 6. ed. São Paulo: Malheiros Editores, 1996. 782 p.

MACHADO, R.B.; RAMOS NETO M.B.; PEREIRA P.G.P.; CALDAS E.F.; GONÇALVES D.A.; SANTOS N.S.; TABOR, K.; STEININGER, M. **Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro**. Brasília, 2004. Relatório técnico não publicado. Conservação Internacional, Brasília, DF.

MAGLIO, I. C. Questões verificadas na revisão dos EIAs/RIMAs: a experiência da secretaria do meio ambiente de São Paulo. In: TAU-K-TORNISIELO, S. M.; GOBBI, N.; FOWLER, H. G. (orgs.). **Análise ambiental: uma visão multidisciplinar**. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1995. cap. 5 p. 89-97.

MALHEIROS, T. M. M. **Análise da efetividade da avaliação de impactos ambientais como instrumento da política nacional do meio ambiente**: sua aplicação em nível federal. 1995. 250p. Dissertação (Mestrado em Planejamento Energético) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1995.

MANGINI, P.R.; NICOLA, P.A. Captura e marcação de animais silvestres. In.: CULLEN JR. L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PADUA, C. (Ed.). **Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre**. Curitiba: Ed. da UFPR, 2003. cap. 4. p. 91-123.

- MILANO, M. S. Sistema nacional de unidades de conservação do Brasil: a realidade técnico-política.. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6, 1990, Campos do Jordão. **Anais...** São Paulo: SBS, 1990. v. 1. p. 134-138.
- MILARÉ, E. Estudo Prévio de Impacto Ambiental no Brasil. In: MÜLLER-PLANTENBERG, C.; AB'SABER, A. N. (orgs.). **Previsão de impactos:** o estudo de impacto ambiental no leste, oeste e sul. Experiências no Brasil, na Rússia e na Alemanha. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2002. cap. 2, p. 51-83.
- MOREIRA, I. V. D. Origem e síntese dos principais métodos de avaliação de impacto ambiental (AIA). In: JUCHEN, P. A. (Coord.). **Manual de Avaliação de Impactos Ambientais (MAIA)**. Curitiba, Instituto Ambiental do Paraná, 1993. p. 1-35.
- OLIVEIRA, N. M. Aspectos sociológicos na avaliação de impactos ambientais. In: SEMINÁRIO SOBRE AVALIAÇÃO E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL, 1990, Curitiba. **Anais...** Curitiba:FUPEF/UFPr. p. 43-47.
- PÁDUA, M. T. J. Estudos e relatórios de impacto ambiental como instrumentos de conservação da natureza. In: SEMINÁRIO SOBRE AVALIAÇÃO E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL, 1990, Curitiba. **Anais...** Curitiba:FUPEF/UFPr. p. 9-17.
- PARDINI, R.; DITT, E. H.; CULLEN JUNIOR, L.; BASSI, C.; RUDRAN, R. Levantamento rápido de mamíferos terrestres de médio e grande porte. In.: CULLEN JR. L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PADUA, C. (Ed.). **Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre**. Curitiba: Ed. da UFPR, 2003. cap. 8. p. 181-201.
- PEREIRA, J. A. Elaboração do Estudo de Impacto Ambiental – EIA e do Relatório de Impacto ao Meio Ambiente – RIMA. In: ALVARENGA, M. I. N.; SCOLFORO, J. R. S. (Org.). **CURSO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL 1.**, Lavras: ESAL, 1993. p. 40 - 47.
- PIVELLO, V. R.; COUTINHO, L. M. A qualitative successional model to assist in the management of Brazilian cerrados. *Forest Ecology and Management*, Livingston, v. 87, n. 1, p. 127- 138, 1996.
- POOLE, A. The challenges and limits of large dams in Brazil. World Commission on Dams. Disponível em <<http://www.dams.org/kbase/submissions/showsub.php?rec=ins074>>. [19__?]. Acesso em: 23 abril 2006.
- RATTER, J. A.; DARGIE, T. C.D. An analysis of the floristic composition of 26 cerrado areas in Brazil. **Edinburgh Journal of Botany**, New York, v. 49 n. 2, p. 235-250, 1992.
- RATTER, J.A; BRIDGEWATER, S.; ATKINSON, R.; RIBEIRO, J.F. Analysis of the floristic composition of the Brazilian Cerrado vegetation II: comparison of the woody vegetation of 98 areas. **Edinburgh Journal of Botany**, New York, v. 53, n. 2, p. 153-180, 1996.
- RATTER, J. A.; RIBEIRO, J. F.; BRIDGEWATER, S. The brazilian Cerrado vegetation and threats to its biodiversity. **Annals of Botany**, Oxford, n. 80, p. 223-230,1997.

REID, J.; de SOUSA, W. C. Infrastructure and Conservation Policy in Brazil. **Conservation Biology**, Cambridge, v. 19, n. 3, p. 740-746, June 2005.

RODRIGUES, R. R. Métodos fitossociológicos mais usados. **Revista Casa da Agricultura**, Campinas, nº 1, 1988. (Separata)

ROSA, L.P.; SIGAUD, L.; LA ROVERE, E.L.; MAGRINI, A.; POOLE, A.; FEARNSIDE, P. **Estado, energia elétrica e meio ambiente: O Caso das Grandes Barragens**. Rio de Janeiro: COOPE/UFRJ, 1995. 184 p.

RYLANDS, A. B.; BRANDON, K. Brazilian protect areas. **Conservation Biology**, Cambridge, v. 19, n. 3, p. 612-618, June 2005.

SANCHEZ, L. H. As etapas iniciais do processo de avaliação de impacto ambiental. In: **Avaliação de Impacto ambiental**. São Paulo: SEMA, 1998. p. 35-45.

SANTOS, A.J.dos. Estimativas de riqueza em espécies. In: CULLEN JR. L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PADUA, C. (Ed.). **Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre**. Curitiba: Ed. da UFPR, 2003. cap.1, p. 19-41.

SILVA, E. **Curso: Avaliação de impactos ambientais**. Viçosa: UFV, 1991. 68 p.

SILVA, J.M.C. Birds of the Cerrado region, South America. **Steenstrupia**, Copenhagen, v.21, p. 69-92, 1995.

SILVA, E. Impactos ambientais de reservatórios para fins hidrelétricos. **Ação Ambiental**, Viçosa, n. 23, p.9-10, jan/fev 2003

SILVA, M. Brazilian Protected Areas Program. **Conservation Biology**, Cambridge, v. 19, n. 3, p. 608-611, June 2005.

SILVESTRE, M. **O Princípio do Desenvolvimento Sustentável no Direito Ambiental e instrumentos legais de sustentabilidade no que tange a algumas atividades geradoras de energia elétrica**. [2003?]. Disponível em: http://www.anppas.org.br/encontro/segundo/papers/GT/GT06/mariel_silvestre.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2006.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE HERPETOLOGIA. Disponível em: <http://www.sbherpetologia.org.br/>>. Acesso em: 5 maio 2006.

SOUSA, W. L. **Impacto Ambiental de Hidrelétricas: Uma Análise Comparativa de Duas Abordagens**. 2000. 160 p. Dissertação (Mestrado em Ciências em Planejamento Energético)-COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2000.

STRAUBE, F. C. Métodos de caracterização e diagnósticos de avifauna em estudos de impactos ambientais. In: JUCHEN, P. (Org.) **Manual de Avaliação de Impactos Ambientais (MAIA)**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná e GTZ, 1995. p. 1-15

- SUTHERLAND, W.J. **The conservation handbook: research, management and policy**. 3 th ed. United Kingdom: Blackwell Science, 2004. 278 p.
- TOLEDO, P. E. N. **Impacto ambiental e análise econômica de medidas mitigadoras: o caso da microbacia hidrográfica do córrego São Joaquim, Pirassununga (SP)**. 1997. 142 p. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) –Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1997.
- TOMMASI, L. R. **Estudo de impacto ambiental**. São Paulo: CETESB, 1994. 354 p.
- TREWEEK, J. R. Ecology and environmental impact assessment. **Journal of Applied Ecology**, Oxford, n. 33, p. 191-199, 1996.
- TROVATI, R. G. **Monitoramento radiotelemetrico de pequenos e médios carnívoros na área de influência da UHE Luís Eduardo Magalhães/Lajeado – TO**. 2004. 72 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Agroecossistemas) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba. 2004.
- VICHI, F. M.; MELLO, L. F. A Questão Energética No Brasil. In: HINRICHS, R. A.; KLEINBACH, M. (Org.). **Energia, seu Uso e o Meio Ambiente**. 3 ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003, v. 1, p. 480-504.
- WARKEN, J.;BUCKLEY, R. Scientific quality of tourism environmental impact assessment. **Journal of Applied Ecology**, Oxford, n. 35, p. 1-8, 1998.
- ZANZINI, A. C. S. Elaboração do Estudo de Impacto Ambiental – EIA e do Relatório de Impacto ao Meio Ambiente – RIMA. In: ALVARENGA, M. I. N.; SCOLFORO, J. R. S. (Org.). **CURSO DE AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL**, 1, Lavras: ESAL, 1993. p. 136-142.
- ZANZINI, A. C. S. **Avaliação comparativa da abordagem do meio biótico em estudos de impacto ambiental no estado de Minas Gerais**. 2001. 227 p. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental) – Universidade de São Paulo, São Carlos, 2001.
- ZILLER, S. R. Método de caracterização da flora terrestre em estudos de impactos ambientais. In: JUCHEN, P. A. (Coord.). **Manual de Avaliação de Impactos Ambientais (MAIA)**. Curitiba, Instituto Ambiental do Paraná, 1993. p. 1-6.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)