



DANIEL SAMPAIO COLEN

**MEIO BIÓTICO NOS ESTUDOS DE IMPACTO
AMBIENTAL EM MINAS GERAIS – UMA
ABORDAGEM FAUNÍSTICA**

**LAVRAS - MG
2018**

DANIEL SAMPAIO COLEN

**MEIO BIÓTICO NOS ESTUDOS DE IMPACTO AMBIENTAL EM
MINAS GERAIS – UMA ABORDAGEM FAUNÍSTICA**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Tecnologias e Inovações Ambientais, área de concentração em Restauração e Conservação de Ecossistemas, para a obtenção do título de mestre.

Orientador
Prof. Dr. Antônio Carlos da Silva Zanzini

**LAVRAS - MG
2018**

**Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Geração de Ficha
Catalográfica da Biblioteca Universitária da UFLA, com dados
informados pelo(a) próprio(a) autor(a).**

Colen, Daniel Sampaio.

Meio biótico nos estudos de impacto ambiental em Minas Gerais –
uma abordagem faunística / Daniel Sampaio Colen. - 2018.
148 p.

Orientador(a): Antônio Carlos da Silva Zanzini.

.
Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de
Lavras, 2018.

Bibliografia.

1. EIA. 2. Variáveis legais. 3. Variáveis técnicas. I. Zanzini, Antônio
Carlos da Silva. . II. Título.

DANIEL SAMPAIO COLEN

**MEIO BIÓTICO NOS ESTUDOS DE IMPACTO AMBIENTAL EM
MINAS GERAIS – UMA ABORDAGEM FAUNÍSTICA**

**BIOTIC ENVIRONMENT IN THE ENVIRONMENTAL IMPACT
STUDIES IN MINAS GERAIS - A FAUNISTIC APPROACH**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Tecnologias e Inovações Ambientais, área de concentração em Restauração e Conservação de Ecossistemas, para a obtenção do título de mestre.

APROVADA em 08 de março de 2018.

Dr. Luís Antônio Coimbra Borges

UFLA

Dr. Josina Aparecida de Carvalho

ARPA - Rio Grande

Dr. Warley Augusto Caldas Carvalho

UFLA

Prof. Dr. Antônio Carlos da Silva Zanzini
Orientador

**LAVRAS - MG
2018**

*À minha esposa Lara, pelo amor, compreensão e incentivo.
Aos meus pais e meus irmãos, pelo amor incondicional e carinho.*

Ao meu futuro filho (a).

DEDICO.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ser sempre o balizador da minha vida e condutor dos meus passos. Sem ti Deus, não realizaria esse sonho. Obrigado eternamente.

Ao meu orientador, professor Dr. Antônio Carlos da Silva Zanzini, pela confiança depositada e pelo auxílio dado durante a pesquisa e confecção deste trabalho.

Aos integrantes da banca de defesa, professor Dr. Luís Antônio Coimbra Borges e Dra. Josina Aparecida de Carvalho, pela disponibilidade de participação e pelas sugestões de melhorias na dissertação.

À Universidade Federal de Lavras (UFLA) e ao Programa de Pós-graduação em Tecnologias e Inovações Ambientais.

Aos meus professores, que um dia passaram pela minha formação acadêmica, inclusive na graduação. Nunca os esquecerei.

Ao meu pai José Wilson e minha mãe Iara, por sempre representarem para mim o sinônimo do amor na sua mais preciosa essência. A união de vocês é a minha fortaleza.

Aos meus irmãos Thiel e Fael, não sei o que seria de mim sem vocês participando da minha vida. Agradeço a Deus por serem meus irmãos.

À minha cunhada Graciele e meus sobrinhos José e Yasmin, pelo carinho e amor de vocês.

À minha esposa Lara, pelos muitos anos de imenso amor, companheirismo, dedicação, compreensão. Obrigado por ser decisiva para conclusão deste sonho.

A todos os meus familiares e amigos, que de uma forma ou de outra participaram desta conquista.

A todos, **MUITO OBRIGADO.**

RESUMO

A revisão da qualidade dos estudos de impacto ambiental tem sido apontada como um elemento importante da avaliação do desempenho do processo de avaliação de impacto ambiental, com predomínio das listas de verificação, adaptadas ao contexto da pesquisa que se pretende desenvolver. Assim, neste trabalho, objetivou-se avaliar a qualidade dos estudos sobre o meio biótico faunístico inseridos no âmbito dos Estudos de Impacto Ambiental (EIAs) aprovados pela Superintendência Regional de Meio Ambiente (Supram) do Leste de Minas Gerais, no período de 2000 a 2015. Para tanto, utilizando-se de listas de verificação estruturadas com variáveis técnicas e legais, foram levantados dados de 48 EIAs de empreendimentos dos setores minerário, industrial, energético, urbanístico e de transporte. As análises foram realizadas baseadas em sete variáveis legais contidas na Resolução CONAMA 01/1986, nos Termos de Referência da FEAM e por meio de 15 parâmetros técnico-científicos descritos na literatura especializada. Os resultados apontaram para EIAs, predominantemente, com qualidade “alta a muito alta” de concordância legal e de qualidade “muito baixa a média” de concordância técnica, além de terem indicado as principais falhas contidas nos estudos, como a metodologia empregada nos inventários de fauna, a amplitude de duração dos trabalhos de campo, o esforço amostral insuficiente, a não observação da sazonalidade, a ausência de análises estatísticas e o número reduzido de especialistas envolvidos nos trabalhos de levantamento. Portanto, o que se observou foi o atendimento à legislação e o descaso referente aos critérios técnicos preconizados para um bom estudo do meio biótico faunístico. As análises realizadas neste trabalho serviram como indicadores sobre o estado geral da efetividade dos EIAs aprovados pelo órgão ambiental, no que se refere ao diagnóstico faunístico, podendo ser útil no processo de avaliação de impacto no estado de Minas Gerais.

Palavras-chave: EIA. Variáveis legais. Variáveis técnicas. Diagnóstico faunístico.

ABSTRACT

The review of the quality of the environmental impact studies has been pointed out as an important element of the Environmental Impact Assessment process performance appraisal, with a predominance of checklists, adapted to the context of the research in which it is intended to be developed. Thus, this study's objective was to evaluate the quality of the studies on the faunistic biotic environment within the scope of the Environmental Impact Studies (EIS) approved by the Superintendência Regional de Meio Ambiente – SURPRAM (Regional Environmental Authority) of the East of Minas Gerais from 2000 to 2015. For this purpose, using structured checklists with technical and legal variables, data were collected from 48 EIS of enterprises in the mining, industrial, energy, urban and transportation sectors. The analyzes were carried out based on 7 legal variables contained in the Resolução CONAMA 01/1986 and in the FEAM Terms of Reference and by means of 15 technical-scientific parameters described in the specialized literature. The results pointed to EIS, predominantly with "high to very high" qualities of legal agreement and "very low to medium" quality of technical agreement, besides indicating the main flaws contained in the studies, such as the methodology used in the fauna inventories, the length of field work, the insufficient sampling effort, the lack of seasonality, the absence of statistical analysis and the reduced number of specialists involved in the survey work. Therefore, what was observed was the compliance with the legislation and the disregard for the technical criteria recommended for a good faunistic biotic environment study. The analyzes carried out in this study served as indicators on the general state of EIS effectiveness approved by the environmental agency, regarding the faunal diagnosis, and can be useful in the process of impact evaluation in the state of Minas Gerais.

Keywords: EIS. Legal variables. Technical variables. Fauna diagnosis.

.

.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Distribuição dos EIAs analisados.	55
Tabela 2 - Número de itens e peso assumido por cada variável legal.	60
Tabela 3 - Variáveis técnicas selecionadas.	62
Tabela 4 - Número de itens e peso assumido por cada variável técnica.	64
Tabela 5 - Número e porcentagem de Estudos de Impacto Ambiental (EIA) distribuídos em classes de concordância do Índice de Concordância Legal (ICL).	71
Tabela 6 - Número de EIAs distribuídos em classes de concordância do Índice de Concordância Legal (ICL) e por setor de atividade.	72
Tabela 7 - Número e porcentagem de Estudos de Impacto Ambiental (EIA) distribuídos em classes de concordância do ICL_{VA}	76
Tabela 8 - Número de EIAs por classe de concordância do ICL_{VA} e por setor de atividade.	77
Tabela 9 - Totais de quantitativos para o Índice de Concordância Legal do Item (ICL).	78
Tabela 10 - Equipe técnica do empreendimento AG-JB, evidenciando a sua formação técnica e o respectivo registro no conselho profissional correspondente.	90
Tabela 11 - Número e porcentagem de Estudos de Impacto Ambiental (EIA) distribuídos em classes de concordância do Índice de Concordância Técnica (ICT).	92
Tabela 12 - Número de EIAs distribuídos em classes de concordância do Índice de Concordância Técnica (ICT) e por setor de atividade.	93
Tabela 13 - Número e porcentagem de Estudos de Impacto Ambiental (EIA) distribuídos em classes de concordância do ICT_{VA}	98
Tabela 14 - Número de EIAs por classe de concordância do $ICTVA$ e por setor de atividade.	99
Tabela 15 - Totais de quantitativos para o índice de concordância técnica do item (ICT).	100

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Principais etapas do processo de Avaliação de Impacto Ambiental.	17
Figura 2 - Mapa de divisão das Superintendências Regionais de Meio Ambiente da SEMAD e suas respectivas áreas de abrangência, com destaque para Supram/LM.	45
Figura 3 - Participação percentual dos EIAs aprovados pela Supram-LM, por setor de atividade, no período compreendido entre os anos 2000 e 2015.....	56
Figura 4 - Agrupamento dos EIAs distribuídos por setor de atividade, em função dos valores assumidos pelas variáveis legais.....	120
Figura 5 - Agrupamento dos EIAs distribuídos por setor de atividade, em função dos valores assumidos pelas variáveis técnicas	122

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	15
2.1	Introdução à Avaliação de Impacto Ambiental.....	15
2.2	Estudo de Impacto Ambiental	20
2.3	Contexto legal relativo ao meio biótico	24
2.4	Contexto técnico relativo ao meio biótico	28
2.4.1	Métodos de levantamento do meio biótico terrestre.....	29
2.4.1.1	Inventário de fauna silvestre.....	31
2.5	O processo de licenciamento ambiental no estado de Minas Gerais.....	34
2.5.1	Estrutura e histórico do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos.....	34
2.5.2	Metodologia estadual para o licenciamento ambiental	41
2.5.3	Caracterização da Supram Leste.....	44
2.6	Deficiências em Estudos de Impacto Ambiental.....	46
3	MATERIAL E MÉTODOS	53
3.1	Material de pesquisa	53
3.2	População de pesquisa.....	53
3.3	Coleta de dados	56
3.3.1	Concordância com a legislação	57
3.3.2	Concordância com a técnica	61
3.4	Análise dos dados	65
3.4.1	Concordância com a legislação	65
3.4.1.1	Concordância dos EIAs com a legislação	65
3.4.1.2	Concordância das variáveis com a legislação	66
3.4.1.3	Itens das variáveis legais cumpridos pelos EIAs	66
3.4.2	Concordância com a técnica	67
3.4.2.1	Concordância dos EIAs com a técnica.....	67
3.4.2.2	Concordância das variáveis com a técnica	68
3.4.2.3	Itens das variáveis técnicas cumpridos pelos EIAs.....	68
3.4.3	Análises multivariadas	69
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	71
4.1	Concordância com a legislação	71
4.1.1	Concordância dos EIAs com a legislação	71
4.1.2	Concordância das variáveis com a legislação	75
4.2	Concordância com a técnica	92
4.2.1	Concordância dos EIAs com aspectos técnicos.....	92
4.2.2	Concordância das variáveis com a técnica	97
4.3	Análises multivariadas	119
5	CONCLUSÕES	124

REFERÊNCIAS	126
ANEXOS	140

1 INTRODUÇÃO

Em 1981, a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) foi oficialmente introduzida na legislação brasileira, por meio da Lei Federal nº 6.938, que a estabeleceu como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente. Contudo, as definições, as responsabilidades, os critérios técnicos e as diretrizes gerais só foram estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 01/1986, quando a AIA passou, efetivamente, a ser conduzida em todos os estados da Federação. No cenário brasileiro, o emprego da AIA está associado a outro instrumento, o licenciamento ambiental, servindo como suporte para a emissão das licenças nos casos de empreendimentos com potencial de causar significativo impacto ambiental. A complexidade desses instrumentos requer uma cuidadosa análise de cada um dos efeitos individuais das tecnologias que visam quantificar o impacto global sobre o ambiente, a economia e a sociedade (BELTRÃO et al., 2008). Apesar de instrumentos distintos, é para o licenciamento ambiental que a avaliação de impactos ambientais é realizada.

Dentro do processo de licenciamento com AIA tem papel central a figura dos estudos ambientais. A Resolução CONAMA nº 01/1986 apresenta o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) como os estudos componentes desse processo. A avaliação da efetividade dos estudos ambientais pode ser considerada um indicador do desempenho do processo de AIA (BADR; ZHRAN; CASHMORE, 2011). Ainda, a má qualidade dos estudos ambientais é apontada como um dos principais problemas da sua aplicação (MENDES; FEITOSA, 2007), já que não estão fornecendo as informações necessárias para a tomada de decisão.

Apesar de ser um processo já estabelecido, a AIA ainda apresenta deficiências em relação à sua efetividade como um instrumento de promoção do desenvolvimento sustentável (CASHMORE et al., 2004; MORGAN, 2012). Tais

deficiências estão associadas, principalmente, aos métodos de avaliação de impactos aplicados, à baixa qualidade dos Estudos de Impacto Ambiental, a pouca participação dos atores envolvidos no processo, assim como a limitações e à baixa pré-disposição para a realização de auditorias e à implementação de etapas de acompanhamento (GLASSON; THERIVEL; CHADWICK, 2012). No caso do Brasil, a literatura tem destacado certas deficiências relacionadas ao processo da AIA (GLASSON; SALVADOR, 2000; PRADO FILHO; SOUZA, 2004; SÁNCHEZ, 2013), incluindo problemas relacionados a fatores políticos e institucionais, que reduzem a efetividade do processo no momento da implantação das medidas de mitigação e acompanhamento do desempenho ambiental dos projetos.

No âmbito do licenciamento ambiental, o diagnóstico ambiental pode ser definido como o conhecimento ou a determinação das condições do meio ambiente estudado, a partir da descrição minuciosa de seus componentes (MILLER et al., 2015). De acordo com a Resolução CONAMA 001/86, artigo 6º, inciso I, o diagnóstico ambiental da área de influência de um projeto envolve, dentre outros tópicos, o meio biótico e os ecossistemas naturais, a flora e a fauna (BRASIL, 1986).

No contexto do meio biótico, os estudos sobre a fauna são componentes fundamentais na análise das solicitações de empreendimentos que pretendem causar uma miríade de impactos no meio ambiente, muitos deles de grande porte e irreversíveis. Dessa forma, os profissionais responsáveis pela condução dos estudos e como uma determinada localidade a ser potencialmente impactada é “fotografada” são temas de grande importância e responsabilidade. E é justamente nesse ponto tão precioso do processo que se percebem inúmeras falhas, relatadas por diversos autores (ALMEIDA; ALVARENGA; CESPEDES, 2014; COSTA et al., 2007; DIEGUES, 2002; GARCIA; CANDIANI, 2017; SCHOEN et al., 2016; ZANZINI, 2001). Os resultados de um inventário de

fauna, expressos em seus dados primários, serão o balizador da análise a ser feita pelos órgãos ambientais, sendo que falhas na coleta desses dados ou a sua obtenção de forma incompleta ou incongruente podem levar a consequências desastrosas para as espécies, seus padrões e processos e para o meio ambiente.

Nesse contexto, o presente trabalho foi desenvolvido a partir da consulta dos estudos sobre o meio biótico (fauna silvestre) conduzidos no âmbito dos processos de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) submetidos e aprovados ao parecer único da Superintendência Regional de Meio Ambiente do Leste Mineiro (Supram-LM), órgão vinculado à Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD), no período compreendido entre os anos de 2000 e 2015. O intuito foi o de avaliar a concordância dos estudos sobre a fauna contida nos EIAs aprovados com os critérios legais preconizados pela Resolução CONAMA 01/1986 e o Termo de Referência Geral para a elaboração de EIA/RIMA da Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), além da concordância dos mesmos com os parâmetros técnico-científicos descritos na literatura.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Introdução à Avaliação de Impacto Ambiental

O surgimento da Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) é atribuído à aprovação da National Environmental Policy Act (NEPA), pelos Estados Unidos da América, em 1969 (CASHMORE et al., 2004; JAY et al., 2007; KOLHOFF; RUNHAAR; DRIESSEN, 2009; MORGAN, 2012). Esse ato serviu como ponto de partida para a disseminação desse instrumento como modelo a ser aplicado nas legislações ambientais de diversos outros países (SÁNCHEZ, 2013). Assim, Canadá, Austrália, Alemanha, Holanda e França foram alguns dos países pioneiros na adoção desse processo que, até novembro de 2011, já havia alcançado alguma forma de institucionalização em 191 países membros das Nações Unidas, o que reforça o reconhecimento mundial da AIA como um instrumento chave na gestão ambiental (MORGAN, 2012; SADLER; VERHEEN, 1996; SÁNCHEZ, 2008).

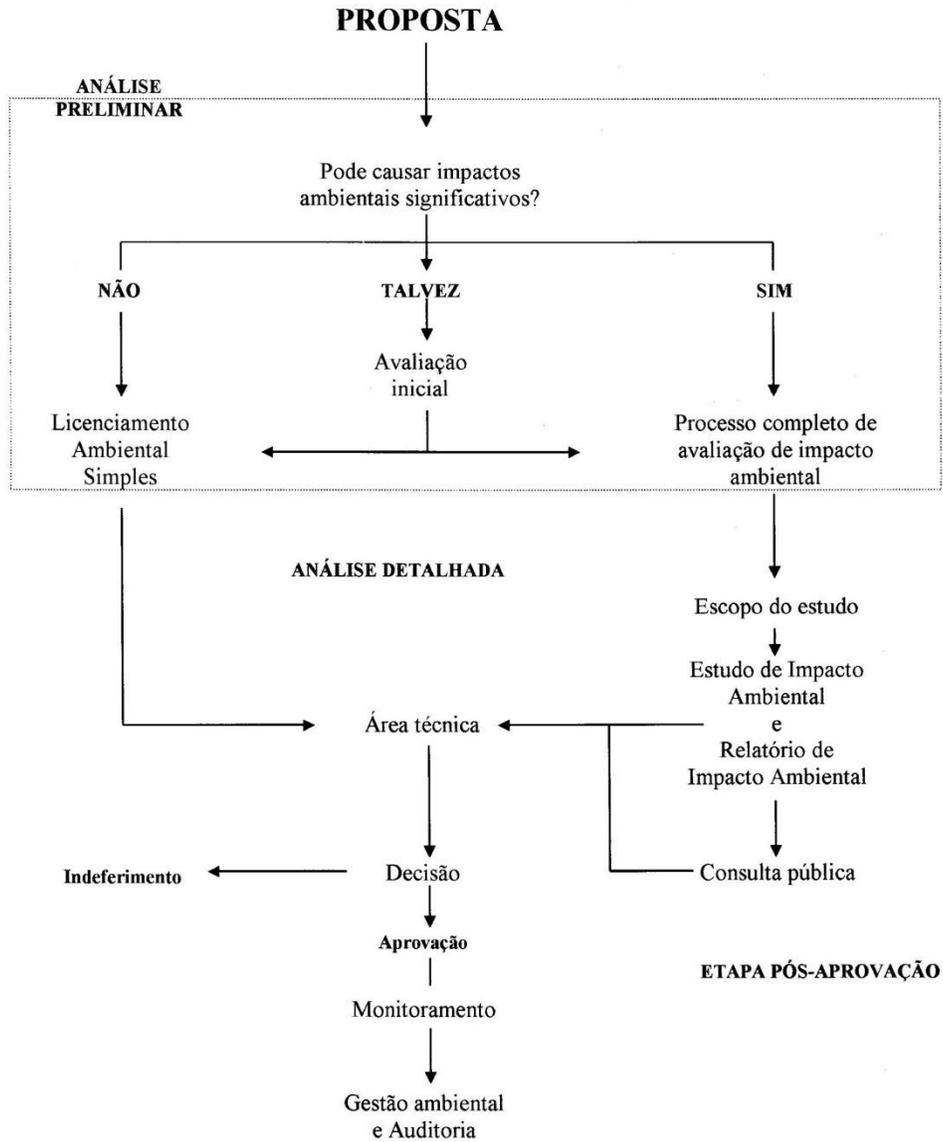
Como instrumento da Política Nacional de Meio Ambiente a AIA tem por escopo avaliar previamente os impactos ambientais diante da instalação de atividades consideradas potencialmente poluidoras, antevendo riscos decorrentes do empreendimento, sendo ela uma das etapas procedimentais para a concessão da licença ambiental (MASCARENHAS, 2005). Pimentel (2004) contribui com essa questão ressaltando que a AIA não é um instrumento de decisão, mas sim de subsídio ao processo de tomada de decisão. Seu propósito é o de obter informações por meio do exame sistemático das atividades do projeto. Isso permite que se possam maximizar os benefícios, considerando os fatores bem-estar humano e meio ambiente como elementos dinâmicos no estudo para avaliação. A AIA pode, então, ser considerada um instrumento de comando e controle que se apoia na regulamentação direta, acompanhada de fiscalização e

sanção para o não cumprimento das normas e padrões estabelecidos (NOGUEIRA; PEREIRA, 1999). É formada por um conjunto de procedimentos capazes de assegurar, desde o início do processo, que se faça um exame sistemático dos impactos ambientais de uma ação proposta (projeto, programa, plano ou política) e de suas alternativas, e que os resultados sejam apresentados de forma adequada ao público e aos responsáveis pela tomada de decisão (QUEIROZ, 1990). O enquadramento hierárquico das principais etapas do processo de AIA está ilustrado na Figura 1.

Mascarenhas (2005), ao escrever sobre AIA na legislação brasileira, apresenta a definição do seu objetivo dado pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), e salienta que os problemas, os conflitos e as agressões ao meio ambiente devem ser verificados sob os enfoques social, econômico, biológico e físico.

Os métodos utilizados em uma AIA envolvem, além da inter e multidisciplinaridade exigidas pelo tema, os parâmetros que permitam a quantificação e os itens qualitativos e quantitativos. Dessa forma, torna-se possível observar a magnitude de importância desses parâmetros e a probabilidade de os impactos ocorrerem, a fim de se obter dados que aproximem o estudo de uma conclusão mais realística.

Figura 1 - Principais etapas do processo de Avaliação de Impacto Ambiental.



Fonte: Sanchez (2008).

Vale frisar que não se deve confundir a AIA com a Avaliação Ambiental Estratégica (AAE). A AIA é tratada no plano prático por meio de um conjunto de procedimentos de planejamento e controle do meio ambiente, enquanto a AAE se limita ao plano das ideias por meio de projetos e políticas programáticas, para o desenvolvimento sustentável vinculado a um equilíbrio ecológico (MILARÉ, 2011). Ainda no que concerne à AIA, ela é o gênero que abarca duas principais espécies referentes à análise prévia dos impactos de quaisquer atividades humanas passíveis de causar danos significativos ao meio ambiente, ou seja, o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o Relatório sobre Impacto ao Meio Ambiente (RIMA). Diferentemente da AIA, o EIA e o RIMA somente são determinados obrigatoriamente pelo órgão público diante de atividades e obras que possam causar potencial e significativa degradação ambiental (SIRVINSKAS, 2015).

De acordo com Muttamara (1996), a Avaliação de Impacto Ambiental apresenta, claramente, duas vertentes. A vertente político-legal-institucional refere-se ao processo de AIA e à tomada de decisão que, no Brasil, estão inseridos no processo de licenciamento ambiental, sendo sua aplicação determinada pelos princípios e objetivos expressos na política ambiental, e a vertente técnico-científica expressa no Estudo de Impacto Ambiental, propriamente dito. Portanto, a AIA envolve o componente político, jurídico, social e técnico, denotando, portanto, seu caráter de multiparticipação, por meio da inserção no processo, das opiniões de diferentes segmentos da sociedade, contexto que, em última instância, confere-lhe o status de instrumento de dimensionamento e tomada de decisão em relação aos impactos sobre o meio ambiente (MILARÉ, 2011).

Em âmbito federal, a AIA foi introduzida, formalmente com embasamento jurídico, somente em 1980. A Lei nº 6.938, promulgada em 31/08/81, estabeleceu a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), seus fins

e mecanismos de formulação e aplicação. No inciso III do artigo 9º, essa Lei instituiu a Avaliação de Impacto Ambiental como instrumento legal da Política Nacional do Meio Ambiente e, no artigo 80, inciso II, faz referência ao Estudo de Impacto Ambiental como competência do CONAMA. Sua efetiva regulamentação, no Brasil, ocorreu cinco anos depois, em 1986, por meio do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), órgão consultivo e deliberativo do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA), instituindo a Resolução CONAMA 01, de 23 de janeiro de 1986, com o objetivo de estabelecer as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente (BRASIL, 1981).

Ainda na década de 1980, a AIA foi abordada em âmbito constitucional com a promulgação da Constituição Federal de 1988, valendo frisar que essa constituição foi a primeira no mundo a inscrever a sua obrigatoriedade (CAMARA, 2013), discorrendo sobre o tema em seu artigo 225, §1º, IV, que prevê o seguinte: *§ 1.º Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao poder público: IV. exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto.*

No início dos anos 1990, a AIA passou a ter relação estreita com o licenciamento ambiental, após a elaboração do Decreto nº 99.274, de 1990, sendo um dos critérios para a concessão da licença ambiental para a implantação de determinado empreendimento ou realização de atividades ou obras. Já em 1997, a Resolução nº. 237 do CONAMA modificou a Resolução nº 01/86 e complementou o procedimento de licenciamento ambiental, tratando também, no seu bojo, da avaliação de impacto ambiental (BELTRÃO, 2008). O anexo da Resolução nº 237/97 elenca, adicionalmente, todas as atividades sujeitas ao licenciamento ambiental, inclusive aquelas que não são causadoras de

significativo impacto ambiental (ROCHA; CANTO; PEREIRA, 2005). Assim, percebe-se claramente que a Avaliação de Impacto Ambiental passou a ter significativa importância nacional a partir de meados do século XX, em virtude de um progressivo desenvolvimento econômico-social e da necessidade de vinculá-la à proteção ambiental dos recursos necessários a esse desenvolvimento.

2.2 Estudo de Impacto Ambiental

O estudo de impacto ambiental, ou EIA, foi inspirado no direito americano. Ele surgiu nos Estados Unidos, em 1969, com o nome de *National Environmental Protection Act* (NEPA). Na França, passou a ser obrigatório a partir 1976. Outros países, como México e Argélia, ao longo da década de 1980, também passaram a orientar suas ações segundo a ótica da regulação do equilíbrio ecológico (BARKER; JONES, 2013).

Já no Brasil, o EIA foi introduzido em nosso ordenamento jurídico, de forma tímida, pela Lei nº 6.803, de 2 de julho de 1980, que, em seu art. 10, § 3º, trouxe a primeira previsão expressa desse estudo, dispondo, ademais, sobre as diretrizes básicas para o zoneamento industrial nas áreas críticas de poluição. Inicialmente, a ideia era a criação de métodos obrigatórios que levassem em consideração aspectos culturais, históricos e ecológicos para o desenvolvimento de determinada atividade. Mas foi a partir da década de 1980 que este instrumento ganhou força, pois passou a se tornar exigência, do Banco Mundial e de outras instituições, para o financiamento de projetos nos países subdesenvolvidos (DEMACHI; TRENTINI, 2007). Mais tarde, adveio a Resolução nº 1, de 23 de janeiro de 1986, do CONAMA, a qual estabeleceu os critérios básicos para a realização do EIA, tornando-o obrigatório nas situações consideradas significativamente impactantes ao meio ambiente. O artigo 2º desta

Resolução define claramente as hipóteses de exigência do EIA e, além disso, foram previstos outros instrumentos para que se tornasse efetivo o referido estudo.

Em que pese todo esse labor regulatório, o estudo de impacto ambiental passou a ter força, realmente, quando da promulgação da Constituição Federal de 1988 que, em seu art. 225, § 1º, o elencou dentre os instrumentos para tornar efetivo o direito fundamental ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, determinando que esse estudo deve ser elaborado antes da instalação de obra ou de atividade potencialmente causadora de significativa degradação. E, de fato, a obrigatoriedade do referido estudo, segundo Milaré (2011), significou um marco na evolução do ambientalismo brasileiro, pois sua precípua finalidade é a obrigação de se levar em conta o fator ambiental em qualquer ação ou decisão que possa sobre o meio ambiente causar efeito negativo, tendo em vista os princípios da precaução e da prevenção.

Em vários países que adotaram o processo de avaliação de impacto ambiental como instrumento de tomada de decisão, a estrutura do EIA encontra-se condicionada ao cumprimento de determinados itens preconizados pela legislação disciplinadora do tema (BELTRÃO, 2008). No Brasil, a já citada Resolução CONAMA 001/86 fornece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para elaboração do EIA/RIMA em âmbito nacional, permitindo, contudo, que cada estado tenha autonomia para estabelecer, conduzir e fiscalizar seus sistemas de licenciamento. Portanto, as normas gerais estabelecidas por essa Resolução podem ser acrescidas de outras imposições legais, de modo a atender às particularidades jurídicas e institucionais de cada estado da Federação.

Em Minas Gerais, a estrutura do EIA segue também as normas preconizadas pela Resolução CONAMA 001/86, complementada por particularidades ditadas pelos termos de referência do órgão ambiental

competente. O Termo de Referência (TR) tem como objetivo determinar a abrangência, os procedimentos e os critérios gerais para a elaboração do EIA e o respectivo Relatório de Impacto Ambiental, devendo ser adequado às características específicas do projeto e do ambiente de sua inserção. Para o licenciamento ambiental do empreendimento, o responsável legal por sua implantação deve elaborar o EIA baseando-se também no termo de referência correspondente, o qual tem por finalidade fornecer subsídios genéricos capazes de nortear o desenvolvimento de estudos que diagnostiquem a qualidade ambiental atual da área de implantação (ROMEIRO, 2004).

Tecnicamente, a Avaliação de Impacto Ambiental é estabelecida a partir dos EIAs. Estes estudos são constituídos de um conjunto de atividades técnicas e científicas que incluem o diagnóstico ambiental com a característica de identificar, prevenir, medir e interpretar os impactos ambientais. O EIA compreende o levantamento da literatura científica e legal pertinente, bem como trabalhos de campo e análises de laboratório, possibilitando, dessa forma, a elaboração de um estudo profundo acerca da atividade a ser realizada, com previsão dos possíveis danos que ela possa causar, devendo ser realizado por uma equipe multidisciplinar, com profissionais de diversas áreas que avaliarão os impactos ambientais positivos e negativos do empreendimento pretendido (CALDAS, 2006). É uma avaliação mediante estudos que analisam a viabilidade ou não da instalação/operação de uma atividade causadora de significativo impacto ambiental. Já o RIMA constitui um resumo do EIA no qual se abordam os pontos fundamentais do estudo elaborado numa linguagem mais acessível, sendo instrumento de comunicação tanto ao administrador quanto ao público, com a finalidade de aclarar as possíveis consequências ambientais do projeto e suas alternativas, comparando as vantagens e as desvantagens (FIORILLO, 2007).

Badr, Zahran e Cashmore (2011) esclarecem que o estudo prévio de impacto ambiental consiste de um diagnóstico ambiental de caráter técnico-científico da área de influência do empreendimento, verificando-se os recursos ambientais que poderão ser modificados. Deve conter a caracterização do empreendimento, o diagnóstico ambiental dos meios físico, biótico e antrópico, a delimitação das áreas de influência e o prognóstico ambiental. Além disso, deverá conter a identificação, a previsão e a avaliação da importância dos impactos, a proposição de medidas mitigadoras e de programas de monitoração necessários à avaliação dos impactos e o acompanhamento dos resultados das medidas corretivas propostas. Para Sánchez (2013), a elaboração do estudo ambiental é a atividade central do processo de avaliação de impacto e que, normalmente, consome mais tempo e recursos.

O ponto determinante do procedimento de EIA consiste na análise das alternativas, haja vista que os órgãos ambientais competentes têm o dever de desenvolver e examinar, de forma comparativa e objetiva, todas as alternativas admissíveis para um projeto. Essa avaliação é objetiva e compreende todos os estudos e provas produzidos no decorrer do EIA (TZOUMIS, 2007), e os resultados produzidos pelos órgãos devem integrar o processo que instrumentaliza a conclusão da análise. Portanto, o referido estudo permite que a administração pública coloque em prática o exercício de uma atitude preventiva, o que significa evitar as consequências da irreversibilidade de um dano ambiental ou o custo excessivo para a tentativa de recuperação do meio ambiente.

Destaca-se a possibilidade da participação popular no procedimento de estudo prévio de impacto ambiental, que se concretiza por meio da realização de audiência pública. Milaré (2011) explica que a audiência pública visa expor aos interessados o conteúdo do projeto em análise e do RIMA, dirimindo dúvidas e recolhendo dos presentes críticas e sugestões a respeito.

2.3 Contexto legal relativo ao meio biótico

O Brasil é um dos países mais diversos do mundo, possuidor de um patrimônio natural único, expresso nos ecossistemas, biomas, paisagens e conjunto de plantas, de animais e de recursos genéticos (ZIOBER; ZANIRATO, 2014). É um país de proporções continentais; seus 8,5 milhões km² ocupam quase a metade da América do Sul e abarcam várias zonas climáticas, como o trópico úmido no norte, o semiárido no nordeste e áreas temperadas no sul. Evidentemente, estas diferenças climáticas levam a grandes variações ecológicas, formando zonas biogeográficas distintas ou biomas, como a Floresta Amazônica, maior floresta tropical úmida do mundo; o Pantanal, maior planície inundável; o Cerrado, de savanas e bosques; a Caatinga, de florestas semiáridas; os campos dos Pampas e a Mata Atlântica. A variedade de biomas reflete a enorme riqueza da flora e da fauna brasileiras; o Brasil abriga a maior biodiversidade do planeta, que se traduz em mais de mais de 20% do número total de espécies da Terra (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA, 2016).

As alterações ambientais decorrentes de atividades humanas devem ser interpretadas, avaliadas e monitoradas, quanto aos efeitos ou às alterações nos sistemas e processos naturais, de forma a garantir a preservação da qualidade ambiental (BRESSAN, 1996). A implantação, a ampliação e a operação de um empreendimento acarretam alterações positivas ou negativas a serem consideradas em estudos ambientais, além de estarem sujeitas a exigências legais. O diagnóstico ambiental é um dos diferenciais do EIA/RIMA em relação aos outros estudos ambientais; a partir de uma análise bem feita, a avaliação de impactos e a proposição de medidas mitigadoras e compensatórias são feitas de forma assertiva, pois, em tese, está garantindo que todos os elementos foram considerados. No diagnóstico ambiental encontra-se o meio biótico, que deverá

ser avaliado levando-se em consideração a biodiversidade faunística e florística e suas interações ecológicas, prevendo e propondo medidas mitigadoras quando da instalação/operação de determinado empreendimento.

Considerando as normas prescritas na Resolução CONAMA 001/86 (e nos termos de referência da FEAM), o Estudo de Impacto Ambiental deve, obrigatoriamente, contemplar o meio biótico e os ecossistemas naturais desenvolvendo as seguintes atividades:

- a) identificação e avaliação dos impactos nas fases do empreendimento. O artigo 5º, inciso II, da Resolução CONAMA 001/86 e os termos de referência EIA/RIMA-FEAM determinam que o EIA deve identificar e avaliar os impactos gerados nas fases de planejamento, implantação, operação e, quando necessário, na fase de desativação do empreendimento;
- b) definição da área de influência do projeto. O artigo 5º, inciso III, da Resolução CONAMA 001/86 determina que o EIA deve apresentar os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos;
- c) diagnóstico ambiental da área de influência do projeto. O diagnóstico ambiental pode ser definido como o conhecimento ou a determinação das condições do meio ambiente estudado, a partir da descrição minuciosa de seus componentes (CORONA et al., 2011).

Os termos de referência da FEAM acrescentam que a caracterização e a análise dos ecossistemas terrestres, no Estudo de Impacto Ambiental, podem incluir: a descrição e o mapeamento atualizado das formações vegetais da área de influência; o levantamento fitossociológico das diversas formações vegetais identificadas; o inventário da biomassa lenhosa; o inventário das espécies da entomofauna, mastofauna, avifauna e herpetofauna, ressaltando aquelas que são

raras, ameaçadas de extinção, de valor econômico e de interesse epidemiológico; a descrição das relações flora-fauna e fauna-fauna na área considerada; a relação das espécies comuns, endêmicas, ameaçadas de extinção, de interesse econômico e de interesse epidemiológico e a identificação das espécies animais e vegetais que possam servir como indicadores geológicos de alterações ambientais. Destaque-se que, dentre as espécies consideradas ameaçadas de extinção, enquadram-se aquelas cuja sobrevivência é altamente improvável, se continuarem atuando os fatores que as ameaçam (BERNARDES; MACHADO; RYLANDS, 1990).

- a) Análise dos impactos ambientais. De acordo com a Resolução CONAMA 001/86 e com os termos de referência da FEAM, essa fase do estudo deve proceder à identificação, à valoração da magnitude e à interpretação da importância dos prováveis impactos relevantes nas fases de planejamento, de implantação, de operação e, se for o caso, de desativação do empreendimento. O resultado dessa análise permitirá um prognóstico da qualidade ambiental da área sob influência do empreendimento.
- b) Definição das medidas mitigadoras dos impactos negativos. Nesta etapa da realização dos estudos devem ser apresentadas e classificadas as medidas mitigadoras quanto à sua natureza (preventiva ou corretiva);
- c) Programa de monitoramento dos impactos ambientais. Essa etapa deve apresentar os programas destinados a observar a evolução dos impactos ambientais positivos e negativos e da eficiência das medidas mitigadoras empregadas (no caso dos impactos negativos), considerando as fases do empreendimento e indicando fatores e parâmetros a serem considerados no monitoramento.

- d) Perfil da equipe executora do EIA. Em seu artigo 7º, a Resolução CONAMA 001/86 determina que o EIA deve ser realizado por equipe multidisciplinar, habilitada, não dependente, direta ou indiretamente, do empreendedor e que será responsável, tecnicamente, pelos resultados apresentados.

Os trabalhos de levantamento consistem, atualmente, nas ferramentas mais poderosas para nortear as condutas técnicas que o órgão ambiental deve tomar, além de possibilitar conhecer a fauna e a flora nas áreas de influência e de permitir a avaliação dos impactos nas populações naturais (SILVEIRA et al., 2010). No entanto, muitos desses estudos apresentam sérias deficiências, como nas amostragens, por falta de conhecimento ou até negligência e escolha dos métodos empregados, e na forma de tratamento dos dados (COSTA; BORÉM, 2007).

Com efeito, citando especificamente o meio biótico no contexto da fauna, a normatização dos métodos a serem utilizados no inventariamento passou a ser uma necessidade urgente e, portanto, foi atendida pela Instrução Normativa nº 146 (IN 146/2007), publicada em 10 de janeiro de 2007, pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Renováveis (STRAUBE et al., 2010). Essa IN estabeleceu critérios e padronizou os procedimentos relativos, entre outros, ao levantamento da fauna no âmbito do licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades que causam impactos sobre a fauna silvestre no Brasil. O artigo 4º da citada norma traz o detalhamento das informações técnicas que o empreendedor deverá apresentar no levantamento de fauna. Já o artigo 5º traz o detalhamento de como deverão ser entregues os resultados dos trabalhos de inventariamento, os quais deverão conter, dentre outras informações, a lista das espécies encontradas, indicando a forma de registro e habitat, a caracterização do ambiente encontrado na área de influência do

empreendimento, o esforço e a eficiência amostral, os parâmetros de riqueza e abundância das espécies, o índice de diversidade, a lista dos dados brutos dos registros de todos os espécimes, o local georreferenciado, o hábitat e a data, a estabilização da curva do coletor e o detalhamento da captura, o tipo de marcação, de triagem e dos demais procedimentos a serem adotados para os exemplares capturados, se for o caso.

2.4 Contexto técnico relativo ao meio biótico

Os estudos sobre o meio biótico realizados no âmbito do Estudo de Impacto Ambiental constituem importantes ferramentas na predição dos impactos negativos de um empreendimento sobre o meio ambiente (ZANZINI, 2001). Tais estudos são de natureza ecológica e desenvolvidos, basicamente, por meio da coleta de dados nas comunidades florísticas e faunísticas existentes na área de influência do empreendimento em questão (ALMEIDA; ALVARENGA; CESPEDES, 2014).

Os levantamentos deverão contemplar a sazonalidade para os dados primários e secundários realizados nas áreas atingidas pelas intervenções, enfatizando as espécies de interesse ecológico, cinegético e econômico. Os levantamentos de campo deverão indicar as fitofisionomias presentes e a sua diversidade específica. Deverão ser identificadas áreas que ainda apresentem vegetação natural em boas condições de conservação. A vegetação e a fauna deverão ser consideradas não somente sob o aspecto da importância econômica, mas, especialmente, sob o aspecto da importância ecológica. Deverão ser levantadas as condições de conservação das áreas de preservação permanente na área de influência do empreendimento. Deverão ser caracterizadas as estações de coleta, mapeando suas localizações, justificando a escolha dos pontos e a metodologia de análise para cada parâmetro, o índice de similaridade entre os

pontos de coleta, bem como o tratamento estatístico aplicado. Todas as fontes de informação devem ser identificadas, assim como todas as publicações relativas à ecologia da região (BRASIL, 2001).

2.4.1 Métodos de levantamento do meio biótico terrestre

No Estudo de Impacto Ambiental, o principal instrumento para a realização do diagnóstico do meio biótico é o inventário (FERRAZ, 2012). Assim, de acordo com o Manual de Normas e Procedimentos para Licenciamento Ambiental do IBAMA (BRASIL, 2001), para a caracterização e a análise da fauna, na área de influência direta de determinado empreendimento, deverá ser realizado um levantamento das populações existentes nas diferentes fitofisionomias identificadas, visando dar suporte futuro a programas de monitoramento, conservação, preservação, recomposição e manejo sustentável, abordando:

- a) determinação e mapeamento das regiões fitoecológicas distintas existentes, caracterizando seus atuais estágios de desenvolvimento, bem como relacionando cada formação fitofisionômica às populações animais ali existentes, enfocando a biodiversidade observada;
- b) identificação e localização das fontes de alimentação e dessedentação, de abrigos e habitats, período reprodutivo e desenvolvimento de crias das espécies mais relevantes;
- c) levantamento da fauna, indicando o papel ecológico das espécies, apresentando, ainda, as espécies endêmicas, raras, vulneráveis, em extinção, de valor econômico, alimentício e medicinal, vetores de reservatório de doenças e de interesse científico.

Para a área de influência indireta, deverão ser levantados as formações vegetais naturais, as espécies migratórias e os ambientes utilizados por essas espécies, bem como os possíveis fragmentos que poderão dar suporte à fauna impactada (BRASIL, 2001).

O primeiro passo para a execução de projetos de inventário é a seleção dos grupos a serem amostrados, uma vez que é impossível inventariar todos de um ecossistema em um único estudo. Os grupos mais explorados em EIAs são os vertebrados (principalmente aves, mamíferos, anfíbios e répteis), as plantas superiores e, em alguns casos, as borboletas. Embora não haja problema algum na seleção destes táxons, é lamentável que outros grupos de grande diversidade e, muitas vezes, de grande importância para o funcionamento dos ecossistemas sejam ignorados (MAGNUSSON et al., 2005).

O 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 da 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 o levantamento satisfatório, deve-se abranger o máximo de situações possíveis, inclusive épocas diferentes, como a estação seca e a 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 (PARDINI et al., 2009).

Importante frisar que, 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 utilizados para levantamentos quantitativos, e a escolha de qual será utilizado vai depender, basicamente, da questão proposta no EIA.

Alguns autores, para os trabalhos de inventariamento dos principais grupos de fauna nos estudos de impacto ambiental, relatam os métodos e os procedimentos técnico-científicos mais empregados e úteis, os quais são expostos no tópico a seguir.

2.4.1.1 Inventário de fauna silvestre

As diferentes técnicas atualmente utilizadas para se inventariar a fauna são a forma mais direta para acessar parte dos componentes da diversidade animal em um bioma ou localidade, em um determinado espaço e tempo. Entretanto, é fundamental que se entenda que os componentes dessa diversidade jamais serão amostrados de forma completa. Afinal, a essência do termo amostragem é a obtenção de uma parte que represente, de forma adequada, a totalidade do objeto de estudo (SILVEIRA et al., 2007). Os resultados de qualquer amostragem constituem o somatório das técnicas utilizadas e da habilidade de quem conduz o inventário em detectar os organismos no espaço amostral e do componente temporal, expresso tanto em razão das horas gastas em campo quanto da própria composição histórica da fauna que, naturalmente, vai variar entre as localidades (SANTOS et al., 2003).

Os mamíferos apresentam enorme variedade de portes e hábitos, podendo tanto usar áreas de poucos hectares como áreas imensas, da ordem de centenas de hectares ou quilômetros quadrados, com padrões temporais de uso muito variáveis, irregulares ou cuja regularidade só pode ser identificada após longos períodos de estudo (CAVALCANTI; GESE, 2009). Muitas espécies apresentam também ciclos de variação populacional, bem compreendidos em

pequenos mamíferos europeus (BEGON et al., 2007) e estudados também em pequenos mamíferos brasileiros (OLIVEIRA; TOWNSEND; HARPER, 2007). Para médios e grandes mamíferos brasileiros, entretanto, nada é conhecido sobre a existência de tais ciclos. 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). Para o levantamento de mamíferos, Sutherland (2004) cita cinco métodos, sendo eles contagem direta, transectos, mapeamento, armadilhas e vestígios diretos (fezes). Pardini et al. (2009) 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.

Para a avifauna, Develey (2003) cita quatro métodos de levantamento, sendo eles pontos fixos, transectos, redes de neblina e mapa territorial. Sutherland (2004) cita, além dos pontos fixos, mapa territorial e transectos, a contagem direta. Importante destacar que é comum nos inventários a utilização de métodos que se fiam apenas em observações (com o auxílio de binóculos ou não) e na identificação das aves por meio das suas vocalizações. Embora sejam dois métodos consagrados, algo eficiente e de baixíssimo custo, pois dependem apenas de um biólogo disposto a acordar cedo e caminhar, os seus resultados podem variar bastante. No entanto, métodos que utilizam apenas a busca ativa e cuja base é, fundamentalmente, a experiência pessoal já é, por si só, cercados de vieses e com enorme potencial de influir, de forma importante, nos resultados finais. Basta uma ave não cantar no dia e horário em que o pesquisador está presente ou que ela não se movimente muito, chamando a atenção do pesquisador, para que essa espécie não seja computada. Dessa forma, a utilização de métodos complementares de inventário, como as redes de neblina, agrega um maior número de espécies, frequentemente em uma unidade de tempo menor (SILVEIRA; OLMOS, 2007).

A herpetofauna refere-se às espécies de répteis e anfíbios de uma determinada área. Em levantamentos faunísticos, esses dois grupos são amostrados conjuntamente, uma vez que os métodos para a sua amostragem se sobrepõem amplamente. Esses métodos, por sua vez, são variados e a aplicação combinada de alguns deles é importante para que os resultados dos inventários sejam satisfatórios. No caso dos répteis, frequentemente, eles são difíceis de serem visualizados. O método mais comum de se estimar a abundância de répteis envolve a captura de indivíduos e, além dele, outros métodos são utilizados para inventariar este grupo, como marcação e recaptura; observação direta (SUTHERLAND, 2004); captura, podendo ser manual (MANGINI et al., 2009; SUTHERLAND, 2004). Esta última é considerada a melhor alternativa para a captura de répteis terrestres, porém, deverá ser dimensionada conforme a espécie ou o grupo taxonômico que se pretende capturar.

Anfíbios são, usualmente, contados quando estão na estação reprodutiva. Entretanto, alguns indivíduos, particularmente fêmeas, não se movem para a área de reprodução em todas as estações. A maioria das espécies é ativa ao anoitecer, e procurar por elas durante o dia é praticamente inútil (SUTHERLAND, 2004). A captura de anfíbios é a forma mais comumente utilizada para estimar a sua abundância, sendo a armadilha de queda *pitfall* frequentemente utilizada em EIAs. A contagem direta também é utilizada para inventariar números de indivíduos em sítios de desova. Para todos os pequenos lagos com espécies notáveis é possível, às vezes, contar todos os adultos presentes. Contagem por unidade de tempo tem sido utilizada para grandes lagos, para fornecer um índice de abundância. Transectos ou quadrados podem ser utilizados tanto em corpos d'água como em terra (BRANDÃO; ARAÚJO, 2001).

2.5 O processo de licenciamento ambiental no estado de Minas Gerais

O conceito de licenciamento é fornecido pelo direito administrativo (MILARÉ, 2011), que o concebe como um procedimento que culmina com a edição de um ato pelo poder público competente. O ato resultante do licenciamento é a licença, definida por Mascarenhas (2005) como “o ato administrativo vinculado e definitivo pelo qual o Poder Público, verificando que o interessado atendeu a todas as exigências legais e técnicas, faculta-lhe o desempenho de atividades ou a realização de fatos materiais antes vedados ao particular”.

De acordo com a Resolução CONAMA n° 237/1997, cabe ao órgão estadual de meio ambiente licenciar empreendimentos e atividades localizados ou desenvolvidos em seu território ou aqueles delegados pela União.

2.5.1 Estrutura e histórico do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos

A avaliação de impactos em Minas Gerais também teve início na década de 1980, seguindo a tendência nacional, com a promulgação da Lei Estadual n° 7.772/80, que dispõe sobre a proteção, a melhoria e a conservação do meio ambiente e está ligada à estruturação da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, a SEMAD.

As autorizações para exploração florestal e demarcação das reservas florestais previstas na legislação federal eram fornecidas pelo Instituto Estadual de Florestas (IEF), criado em 1962 pela Lei Estadual n° 2.606. Naquela época, o IEF estava vinculado à Secretaria de Agricultura, Pecuária e Abastecimento e realizava um trabalho mais voltado para a orientação técnica do que para a regularização efetiva das propriedades, que passou a ser uma atribuição mais

clara na década de 1990, quando foi publicada a Lei Estadual nº 10.561/91. Já a gestão dos recursos hídricos era de competência do Departamento de Recursos Hídricos (DRH3), vinculado à Secretaria de Minas e Energia, cujas outorgas eram concedidas tendo como base a sua análise quantitativa.

Em 1988, no mesmo ano de publicação da Constituição Federal, foi criada a Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM), por meio do Decreto nº. 28.163/88, que ficou vinculada à Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia e Meio Ambiente. A partir desta data, a análise de impactos ambientais e o licenciamento ambiental das atividades minerárias, industriais, de infraestrutura e de comércio e serviços ficaram a cargo desta Fundação.

A avaliação de impactos ambientais era realizada de forma fracionada e centralizada, tendo cada autarquia e fundação sua competência. Em 1995, com a criação da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD), por meio da Lei Estadual nº 11.903, iniciou-se o processo de integração da análise e descentralização das discussões acerca dos grandes projetos. Somente em 1997 foi instituído o Instituto Mineiro de Gestão das Águas (Igam), por meio da Lei Estadual nº 12.584, que, anteriormente, era um departamento da Secretaria de Minas e Energia, denominado Departamento de Recursos Hídricos, cabendo-lhe a análise e a concessão do uso dos recursos hídricos. O Igam, com a promulgação da lei citada, foi criado já com subordinação à SEMAD. Conforme Rodrigues (2010), até 2003, todo o processo de licenciamento ambiental era realizado de forma centralizada e segmentada, em que cada um dos entes subordinados à SEMAD era responsável pela análise dos impactos ambientais referentes à sua área de atuação.

As discussões sobre os impactos e a concessão das licenças ambientais eram feitas pelas câmaras especializadas do Conselho Estadual de Política Ambiental (Copam), que foi instituído junto com a Lei Estadual nº 7.772/80. À época, este conselho recebeu o nome de Comissão de Política Ambiental. O fato

de as discussões serem realizadas por um conselho resguardava a publicidade da avaliação dos impactos ambientais, mas, ainda assim, ela era proferida de forma fragmentada.

Em 2003, a Lei Delegada nº 62/2003 estabeleceu a regionalização das análises de impacto ambiental e da concessão das licenças ambientais de forma unificada, por meio das Unidades Regionais Colegiadas do Copam, com o assessoramento das Superintendências Regionais de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (Supram), que unificou e absorveu as competências do IEF, da FEAM e do Igam. A unificação e a descentralização provocaram modificações profundas na avaliação dos processos de licenciamento (RODRIGUES, 2010). Concomitantemente ao processo de regionalização, a metodologia de análise dos processos de licenciamento do estado de Minas Gerais se modificou. Passou a ser implantada a denominada Análise Interdisciplinar dos Processos de Regularização Ambiental (AIPRA), pela qual se pretende, por meio da integração dos profissionais das áreas técnica e jurídica das três casas (FEAM, IEF e Igam) nas Supram, inserir o uso de uma metodologia sistêmica, pela qual os impactos ambientais dos empreendimentos apontados nos estudos ambientais apresentados ao órgão estadual passariam a ser avaliados de forma interdisciplinar. Gradualmente, as discussões foram ganhando força e se estabelecendo num nível regional.

Hoje, existem, ao todo, nove Supram que assessoram 10 unidades regionais colegiadas do COPAM e que são denominadas, atualmente, Superintendências Regionais de Meio Ambiente. O Copam, além das unidades regionais colegiadas, possui câmaras especializadas que discutem temas de interesse de todo o estado, como a Câmara de Proteção à Biodiversidade, que fixa os valores e os locais de destinação dos recursos provenientes da Lei Federal nº 9.985/2000 e a medida compensatória, proposta na Lei Estadual nº 20.922/2013, dentre outras ações.

A SEMAD realiza a coordenação do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (Sisema), que é composto pela própria SEMAD, além de Copam, Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH), IEF, Igam e FEAM, Polícia Militar de Meio Ambiente e os núcleos de gestão ambiental das secretarias de Estado integrantes do Copam, conforme definido na Lei Delegada nº 180/2011.

O Sisema tem os objetivos de garantir aos cidadãos o direito ao meio ambiente sadio e assegurar a implementação de políticas compatíveis com o desenvolvimento sustentável. Importa destacar que não houve movimentos sociais relatados especificamente para discussão das questões ambientais em Minas Gerais. Com isso, ele se torna responsável pela avaliação dos impactos ambientais acerca das atividades e empreendimentos potencialmente poluidores, tendo como subsídio os estudos de impacto ambiental apresentados no âmbito do processo de licenciamento.

Desde o início de 2016, o estado de Minas Gerais tem realizado ampla revisão no regramento legal, nas competências institucionais e própria na estrutura e na organização do Sistema Estadual de Meio Ambiente do Estado de Minas Gerais, visando, principalmente, maior eficiência, segurança e celeridade nos processos de licenciamento ambiental e de fiscalização, no âmbito da competência deste estado.

Assim, foi publicado, no dia 6 de setembro de 2016, o Decreto nº 47.042/2016, que dispõe sobre a nova organização da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. A norma, um importante marco para a melhoria do Sisema) detalha a nova estrutura orgânica, as finalidades e as competências das unidades administrativas do órgão ambiental, sendo definida com o objetivo de aperfeiçoar os trabalhos em áreas muito importantes, tais como gestão ambiental, gestão municipal, educação ambiental e estratégias de fiscalização e controle, normas e procedimentos. O decreto define, também, o

compartilhamento de recursos humanos, materiais e financeiros com o IEF, a FEAM e o Igam.

Ainda sobre as recentes mudanças no processo de regularização ambiental no estado de Minas Gerais, nos dias 23 e 24 de janeiro de 2017, foram publicados os Decretos Estaduais nº 47.134 e nº 47.137 que, respectivamente, regulamenta mudanças nas regras pertinentes ao licenciamento ambiental, à tipificação e à classificação de infrações às normas de proteção ao meio ambiente no âmbito do estado, e altera as normas que versam sobre a estrutura e a organização da SEMAD/MG. As novas regras alteram, dentre outros assuntos, a dinâmica dos processos de licenciamento e dos órgãos neles envolvidos, definem novas modalidades de procedimentos de acordo com o porte e o potencial poluidor das atividades a serem licenciadas, além de tipificarem infrações ambientais até então não previstas pela regulamentação estadual.

No tocante à organização administrativa, o Decreto n.º 47.134/2017 alterou o Decreto n.º 47.042/2016. Dentre as suas modificações, destacam-se as seguintes:

- a) a criação de núcleos especiais subordinados à Diretoria de Análise Técnica da Superintendência de Projetos Prioritários, criados para dar suporte técnico ao licenciamento de projetos considerados prioritários no estado (projetos minerários, industriais, de geração de energia, de infraestrutura, agrossilvipastoris, de transporte e urbanização, de saneamento, de gestão hídrica);
- b) atribuição progressiva, ao IEF e ao Igam, de competências para autorizar intervenções até então pertencentes às Suprams.

Já no que diz respeito ao licenciamento e à tipificação de infrações ambientais, o Decreto n.º 47.137/2017 fez uma série de modificações no Decreto n.º 44.844/2008, dentre as quais se destacam:

- a) regulamentação dos tipos de empreendimentos sujeitos às modalidades de licenciamento trifásico, concomitante ou simplificado, conforme o seu porte e potencial poluidor. Quebrando o paradigma do licenciamento trifásico tradicional (LP, LI e LO) para todos os empreendimentos passíveis de licenciamento ambiental, em que o empreendedor deveria aguardar a emissão de uma licença para então formalizar um novo processo para a emissão da licença subsequente, a norma regulamenta os casos de solicitação de licenças ambientais de forma concomitante (LP+LI+LO), como previsto na Lei Estadual nº 21.972/2016. O regulamento prevê que o processo de licenciamento poderá ser realizado em fase única para os empreendimentos a) de pequeno porte e grande potencial poluidor; b) de médio porte e médio potencial poluidor ou c) de grande porte e pequeno potencial poluidor. A norma estabelece, ainda, a possibilidade de emissão de LP e LI concomitantes para os empreendimentos a) de médio porte e grande potencial poluidor; b) de grande porte e médio potencial poluidor e c) de grande porte e grande potencial poluidor e, que a LI e a LO poderão ser concedidas concomitantemente, quando a instalação implicar também na operação do empreendimento. Contudo, o Decreto ressalva a possibilidade de a SEMAD, quando o critério técnico assim o exigir, determinar que o licenciamento se proceda no modelo trifásico para empreendimentos enquadrados em qualquer classe;
- b) previsão dos empreendimentos e atividades que poderão gozar de autorização provisória para operar (APO) no ato de formalização de seus requerimentos de licenças de operação (LO), antes de sua outorga pelo órgão ambiental. A APO é um mecanismo já previsto na legislação mineira, possibilitando a operação do empreendimento

logo após a formalização do pedido de LO, enquanto se aguarda a análise definitiva pelo órgão ambiental. Vale registrar, inicialmente, que a norma manteve o mesmo rol de atividades de que poderão se beneficiar da APO, limitado para atividades de extração mineral, exploração agrossilvipastoril, tratamento e disposição final de esgoto sanitário e de resíduos sólidos;

- c) definição dos prazos máximos de validade de cada tipo de licença ambiental. Anteriormente, o prazo máximo para uma LO concedida pelo Copam era de oito anos, sendo que a legislação estipulava que o prazo máximo da primeira LO para um empreendimento de grande porte deveria ser de quatro anos (DN COPAM 17/96). Com a alteração feita pelo Decreto, as licenças ambientais poderão ser outorgadas com os seguintes prazos máximos de validade: cinco anos para LP, seis anos para LI ou LP+LI e até 10 anos para LO ou licenças concomitantes (LI+LO ou LP+LI+LO). Além disso, a norma estabelece que, a partir da primeira renovação da licença, a LO não poderá ter prazo inferior a seis anos. Tal alteração promove o alinhamento da legislação ambiental do estado de Minas Gerais com a legislação federal (Resolução CONAMA 237/97), permitindo maiores prazos para as licenças ambientais (especialmente daqueles empreendimentos que demonstrem bom desempenho ambiental e que não tenham sofrido autuações) e, ainda, potencialmente diminuirá a sobrecarga do estado com o alto volume de processos de revalidação de licenças, possibilitando que os agentes públicos foquem esforços em questões de maior relevância;
- d) regulamentação das manifestações de órgãos e entidades intervenientes em processos de licenciamento, nas hipóteses de empreendimentos que tenham algum impacto sobre terras indígenas,

terras quilombolas, bens de interessa cultural etc. (p. ex.: FUNAI, INCRA, IPHAN etc.);

- e) previsão de novas infrações às normas de proteção, conservação e melhoria do meio ambiente, de utilização de recursos hídricos superficiais e subterrâneos e atinentes à política florestal e proteção da biodiversidade no estado.

Ambos os Decretos regulamentam as reformas trazidas pela Lei Estadual n.º 21.972/2016, publicada em 21 de janeiro, cuja intenção consiste, principalmente, em uma tentativa de racionalizar e aumentar a eficiência do estado em matéria de regularização ou licenciamento ambiental.

2.5.2 Metodologia estadual para o licenciamento ambiental

Em Minas Gerais, as atribuições do licenciamento ambiental são exercidas, de acordo com as competências estabelecidas pelo Decreto Estadual n.º 47.042, de 6 de setembro de 2016, pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, por meio de suas unidades, que são as superintendências regionais de meio ambiente (Supram), distribuídas por nove regiões do estado, e a Superintendência de Projetos Prioritários (Suppri). O Conselho Estadual de Política Ambiental (Copam), por meio de suas câmaras técnicas (CTs) e de suas unidades regionais colegiadas (URCs), tem a atribuição de deliberar sobre as licenças ambientais de sua competência, de acordo com o disposto no Decreto Estadual n.º 46.953, de 23 de fevereiro de 2016.

Para a regularização ambiental, considerava-se, até a data de 8 de fevereiro de 2018, a classificação dos empreendimentos nos termos da Deliberação Normativa Copam n.º 74/2004. Segundo esta norma, para os

empreendimentos classes 1 e 2, considerados de impacto ambiental não significativo, é obrigatória a obtenção de uma autorização mais simplificada. Para as demais classes (3 a 6), o caminho para a regularização ambiental é o processo de licenciamento ambiental que, neste caso, conta com a elaboração de estudos ambientais (VIANA; BURSZTYN, 2010), que podem ser o EIA/RIMA ou o Relatório de Impacto Ambiental (RCA). Além de sua utilização no licenciamento corretivo, o RCA é empregado em casos de dispensa do EIA/RIMA para empreendimentos e/ou atividades em que o porte e/ou potencial poluidor/degradador geram impactos ambientais de menor importância. O RCA tem escopo semelhante ao do EIA, porém, menor aprofundamento.

A regularização ambiental de um empreendimento não termina, entretanto, com a obtenção da Licença de Operação (LO) ou uma licença simplificada. O fato de ter obtido um ou outro desses diplomas legais significa que o empreendimento atendeu a uma exigência legal, mas a manutenção da regularidade ambiental pressupõe o cumprimento permanente de diversas exigências legais e normativas, explícitas ou implícitas na licença ambiental.

Em 6 de dezembro de 2017 foi publicada a Deliberação Normativa Copam nº 217, que estabelece critérios para classificação, segundo o porte e o potencial poluidor, bem como os critérios locais a serem utilizados para a definição das modalidades de licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais no estado de Minas Gerais. Esta nova norma revoga a DN Copam nº 74/2004 e suas alterações, e determina que o procedimento de licenciamento ambiental a ser adotado seja definido pela relação da localização da atividade ou empreendimento com seu porte e potencial poluidor, levando em consideração sua tipologia. O critério locacional é importante, pois passa a exigir apresentação de estudo ambiental amparado na realidade local, considerando, por exemplo, a capacidade de recursos hídricos e

a presença de áreas preservadas de Mata Atlântica, entre outros aspectos ambientais fundamentais na análise do licenciamento. No entanto, esta nova deliberação só entrará em vigor em 6 de março de 2018, após três meses de sua publicação.

O enquadramento dos empreendimentos e atividades em classes se dará conforme o cruzamento do potencial poluidor e do porte em matriz de conjugação constante da norma. A nova Deliberação Normativa também estabelece que as modalidades de licenciamento serão estabelecidas por meio da conjugação da classe dos empreendimentos e critérios locacionais de enquadramento, sendo

- a) Licenciamento Ambiental Trifásico (LAT), modalidade de licenciamento na qual a Licença Prévia (LP), a Licença de Instalação (LI) e a Licença de Operação são emitidas separadamente;
- b) Licenciamento Ambiental Concomitante (LAC), modalidade de licenciamento em que serão analisadas as mesmas etapas previstas no LAT, com a expedição concomitante de duas ou mais licenças (LP + LI, LI + LO ou LP+LI+LO);
- c) Licenciamento Ambiental Simplificado: licenciamento realizado em uma única etapa, mediante o cadastro de informações relativas à atividade ou ao empreendimento junto ao órgão ambiental competente, ou pela apresentação do Relatório Ambiental Simplificado.

No que se refere ao Licenciamento Ambiental Simplificado, a licença será emitida em uma única fase, mediante cadastro de informações pelo empreendedor, com expedição eletrônica da Licença Ambiental Simplificada denominada LAS/Cadastro, ou análise em uma única fase do Relatório

Ambiental Simplificado (RAS), com expedição da Licença Ambiental Simplificada, denominada LAS/RAS. A norma ainda estabelece que, para fins de planejamento do empreendimento ou atividade, bem como para a verificação de incidência de critérios locacionais e fatores de restrição ou vedação, o empreendedor poderá acessar o sistema informatizado da Infraestrutura de Dados Espaciais do Sisema (IDE Sisema), no qual estarão disponíveis os dados georreferenciados relativos aos critérios e fatores constantes no anexo único da citada Deliberação Normativa.

2.5.3 Caracterização da Supram Leste

A Superintendência Regional de Meio Ambiente do Leste Mineiro (Supram/LM), assim como as demais, tem a finalidade de gerenciar e executar as atividades de regularização, fiscalização e controle ambiental na sua respectiva área de abrangência territorial, no caso, a região leste do estado de Minas Gerais, além de controlar as atividades administrativo-financeiras descentralizadas, a partir das diretrizes emanadas das subsecretarias da SEMAD. Como já relatado, a SEMAD é composta por 9 Suprams distribuídas no estado, como se observa na Figura 2.

Figura 2 - Mapa de divisão das Superintendências Regionais de Meio Ambiente da SEMAD e suas respectivas áreas de abrangência, com destaque para Supram/LM.



Fonte: Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD (2016).

A Supram Leste Mineiro, com sede em Governador Valadares, tem jurisdição sobre 146 municípios, englobando os vales do Rio Doce, do Mucuri e do Vale do Aço. Ela foi criada em dezembro de 2003, trabalhando, inicialmente, com o licenciamento de empreendimentos das classes 3 e 4 e, após 2006, também com os empreendimentos classes 5 e 6. Neste órgão, entre os empreendimentos que constituem o maior número de processos com EIA/RIMA, estão os do setor de energia e o minerário, sendo escolhidos, juntamente com os processos dos setores de indústria, urbanismo e transporte, como a população de análise deste estudo. Sob a jurisdição da Supram/LM se encontram mineradoras de grande impacto socioeconômico e ambiental, como a Vale S.A., a AngloGold Ashanti e a Anglo American Brazil.

Quanto ao processo de regularização ambiental, compete à Supram/LM

- a) promover o acompanhamento do processo de regularização ambiental em todas as suas fases, inclusive quanto ao atendimento, tempestivo e qualitativo, das condicionantes e do automonitoramento estabelecidos no âmbito do processo de licenciamento ambiental e em demais atos autorizativos, sob sua responsabilidade;
- b) decidir sobre os processos de licenciamento ambiental e de autorização para intervenção ambiental de atividades ou empreendimentos potencial ou efetivamente causadores de poluição ou degradação ambiental.

2.6 Deficiências em Estudos de Impacto Ambiental

O EIA deve ser realizado dentro de uma sequência lógica de etapas, cada uma dependente dos resultados da etapa anterior. Sua concatenação e sequência são extremamente importantes, pois a maneira de iniciar e conduzir um estudo ambiental afetará a qualidade do resultado final (SÁNCHEZ, 2013). A vinculação de um EIA ao processo de licenciamento impõe um caráter preventivo na realização de um empreendimento, assegurando que as considerações ambientais sejam explicitamente tratadas e incorporadas ao processo decisório. Porém, críticas e limitações ao processo de licenciamento ambiental e aos estudos de impacto ambiental são feitas por diversas fontes e de forma constante (ALMEIDA; ALVARENGA; CESPEDES, 2014; COSTA; BORÉM, 2007; VIANA; BURSZTYN, 2010; ROHDE, 1995).

Embora vários problemas tenham sido levantados, tanto em relação ao processo de licenciamento quanto aos estudos de impacto ambiental, tais problemas não têm sido abordados e estruturados de forma científica, ou seja,

são identificados sem um viés metodológico, muitas vezes de forma genérica e não hierarquizados, tornando limitada a tomada de decisão e a proposição de soluções (ALMEIDA; ALVARENGA; CESPEDES, 2014).

De acordo com Vulcanis (2010), os problemas mais comuns ao processo de licenciamento fazem menção à baixa qualidade dos estudos ambientais que são submetidos à análise que, além do atraso que é gerado no licenciamento, passam a ser de péssima qualificação e empobrecido. Para Verdum et al. (2006), em muitos casos, os estudos não têm a devida coordenação e entendimento do processo como um todo, levando a estudos de qualidade questionável, com estrutura irregular e informações excessivamente irrelevantes. Diversos autores observaram limitações e deficiência em EIA/RIMAs (ABSY; ASSUNÇÃO; ALMEIDA et al., 2014; BARBIERI, 2007; COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB, 2014; ABSY; ASSUNÇÃO; FARIA, 1995, 2011; LAMONICA, 2016; SÁNCHEZ, 2013; SILVEIRA et al., 2010), sendo as principais descritas a seguir.

- Atendimento ao Termo de Referência

O termo de referência é o instrumento orientador para a elaboração de qualquer tipo de estudo ambiental, tendo como objetivo estabelecer as suas diretrizes orientadoras, conteúdo e abrangência. Porém, em muitos casos, o termo de referência é mal elaborado, devido à dificuldade do órgão ambiental em conhecer as peculiaridades dos diferentes projetos, bem como a sua relação com as características ambientais de diversas áreas. Em estudos precedidos de TR é frequente a ausência de pesquisas e análises que atendessem adequadamente a ele. Em alguns casos analisados, as exigências arroladas nos TR são desconsideradas; em outros, as recomendações do TR foram repassadas, pelo órgão ambiental licenciador, às etapas posteriores à emissão da Licença Prévia, figurando como condicionantes das demais licenças. Há, ainda, casos em

que, embora apresentadas, as análises de processos históricos de “uso e ocupação do solo”, por exemplo, baseiam-se em dados muito genéricos, dificultando o conhecimento dos processos históricos das localidades.

- Estudos de alternativas tecnológicas e locacionais

Devem ser apresentados estudos de alternativas locacionais do empreendimento, confrontando-as de forma a mostrar a melhor hipótese do ponto de vista ambiental, avaliando-se possíveis variantes em relação aos pontos mais críticos estudados, tais como zonas de instabilidade quanto a fatores abióticos, de extrema importância biológica, de importância para conservação ou proteção da biodiversidade, áreas de pressão antrópica, indústrias e projetos agrícolas, entre outras. A esse respeito, foram identificadas as seguintes deficiências:

- a) ausência de proposição de alternativas. Diversos EIAs deixam de apresentar estudo de alternativas, sem justificativa plausível. Nesses casos, não há, de fato, uma escolha a ser feita, uma vez que a única proposta apresentada é aquela selecionada pelo empreendedor;
- b) apresentação de alternativas reconhecidamente inferiores à selecionada no EIA. A qualidade da decisão depende das opções disponibilizadas para escolha. É comum, em alguns casos, a apresentação de alternativas insustentáveis econômica ou ambientalmente, contrapondo-se a projetos com concepção já finalizada pelo empreendedor e que, por isso mesmo, mostraram-se mais atrativos. Tal procedimento, que tem como único objetivo atender à formalidade legal, em nada auxilia o processo decisório e traz o risco da escolha de uma opção ambientalmente menos adequada;

- c) prevalência dos aspectos econômicos sobre os ambientais na escolha das alternativas. Na insuficiência ou na falta de argumentos de caráter ambiental que justifiquem a escolha da alternativa do empreendedor, encontram-se estudos que restringem a análise de alternativas ao aspecto econômico, resultando na prevalência daquela que revela menores custos financeiros diretos para o empreendedor (STEINEMANN, 2001).

- Delimitação das áreas de influência

A delimitação das áreas de influência tem particular relevância num Estudo de Impacto Ambiental, tanto que a Resolução Conama nº 001/86 a incluiu entre as diretrizes gerais de elaboração do estudo. A partir dela são delimitados os espaços nos quais incidirão os programas e as medidas de mitigação ou compensação, com repercussão no custo final do projeto.

A prática de elaboração dos EIA tem levado à delimitação de duas áreas, a saber, a área de influência direta (AID), na qual seriam esperados os impactos ambientais diretos e a área de influência indireta (AII), em que se manifestariam os impactos indiretos do projeto. Além dessas duas grandes áreas, não é rara a delimitação de outras, tais como área diretamente afetada, área de entorno e área de influência difusa. As principais críticas que têm sido feitas, verificadas nos trabalhos consultados que se referem à delimitação das áreas de influência, são a desconsideração da bacia hidrográfica e a delimitação das áreas de influência sem alicerce nas características e nas vulnerabilidades dos ambientes naturais e nas realidades sociais regionais.

- Diagnóstico ambiental

O diagnóstico ambiental pode ser definido como o conhecimento de todos os componentes ambientais de uma determinada área para a caracterização

da sua qualidade ambiental. Portanto, elaborar um diagnóstico ambiental é interpretar a situação ambiental dessa área, a partir da interação e da dinâmica de seus componentes, quer relacionada aos elementos físicos e biológicos, quer aos fatores socioeconômicos. A caracterização da situação ou da qualidade ambiental pode ser realizada com objetivos diferentes. Um deles é servir de base para o conhecimento e o exame da situação ambiental, visando traçar linhas de ação ou tomar decisões para prevenir, controlar e corrigir problemas ambientais (VERDUM; BASSO, 2006).

O EIA deve ser capaz de descrever e interpretar os recursos e processos que poderão ser afetados pela ação humana, sendo que, de modo geral, as deficiências verificadas nos diagnósticos decorreram de objetivos mal formulados e de inadequações na metodologia de trabalho adotada pelas equipes responsáveis. Para os três meios considerados nos EIAs, as principais deficiências em comum são:

- a) prazos insuficientes para a realização de pesquisas de campo. Em alguns casos, os próprios autores dos diagnósticos reconhecem nos textos as limitações de tempo para pesquisa primária. Cabe destacar que determinados estudos, como os que tratam de fauna aquática em barramentos, exigem a investigação de séries históricas e ciclos anuais, o que raramente é observado;
- b) caracterização da área baseada, predominantemente, em dados secundários. Muitas vezes, os dados apresentados são provenientes de bibliografias antigas e encontram-se desatualizados. Em vários casos não foi realizada a coleta de dados primários, tais como observações diretas, registro *in loco*, captura de animais, diagnóstico da fauna, prospecção em águas marinhas, etc.;
- c) ausência ou insuficiência de informações sobre a metodologia utilizada. Além dos casos nos quais não se esclarece a metodologia

empregada, é comum encontrar situações extremas, em que os estudos omitem qualquer referência a ela. A ausência de suficiente explicação metodológica dificulta a análise do EIA, uma vez que não permite inferir sobre a representatividade dos dados (CETESB, 2014);

- d) proposição de execução de atividades de diagnóstico em etapas do licenciamento posteriores à Licença Prévia. Em alguns casos, os estudos necessários ao diagnóstico são postergados para a etapa de execução dos programas ambientais, com prejuízo para a avaliação prévia de impactos. Muitas vezes, as lacunas do diagnóstico tornam-se condicionantes da emissão das licenças de instalação e/ou de operação.

Em especial, atendo-se do meio biótico, em sua abordagem faunística, várias deficiências são comumente observadas, como

- a) a não referência às espécies bioindicadoras. A falta de identificação das mesmas nas áreas de influência de empreendimentos pode representar uma grande perda de informações ecológicas, por representarem ótimas ferramentas para avaliações ambientais, funcionando como medidoras do estado do ambiente (SILVA, 2010);
- b) falta de clareza sobre os critérios utilizados para determinar conservação (raridade ou grau de ameaça de uma espécie, potencial de uma área para reabilitação) (SILVEIRA et al., 2010);
- c) ausência de dados sobre organismos de determinados grupos ou categorias. Observa-se que o diagnóstico do meio biótico está centrado em determinados grupos, como mamíferos, aves, peixes e espécies vegetais arbóreas, com ausência de levantamentos de

outros grupos que também são de interesse para a análise de impactos e que, portanto, deveriam ser diagnosticados (KUNIY, 2013);

- d) ausência de diagnóstico de sítios de reprodução (criadouros) e de alimentação de animais. Especialmente em grandes projetos, que afetam áreas extensas e diversos ambientes, a alteração ou a eliminação de sítios de reprodução e alimentação da fauna, nas fases de implantação e operação dos empreendimentos, pode comprometer a viabilidade das populações bióticas atingidas, a médio e longo prazo. A ausência de estudos de diagnóstico dessas áreas compromete a avaliação dos impactos sobre a fauna (SILVEIRA et al., 2010);
- e) amostragem temporal insuficiente, deixando de levar em consideração fenômenos reprodutivos, migratórios e comportamentais afetados pelas diferentes épocas do ano (SCHERER, 2011);
- f) ausência da informação sobre invertebrados terrestres e ausência da identificação ou identificação superficial de fenômenos de migração e aspectos comportamentais;
- g) ausência ou caracterização superficial dos processos e interações ecológicas presentes na área de estudo (MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL - MPF, 2004);
- h) ausência da identificação da estrutura das comunidades presentes e espécies-chave importantes para a conservação dessa estrutura (SCHERER, 2011).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Material de pesquisa

O presente estudo foi conduzido mediante pesquisa documental, por meio da coleta de dados nos processos de licenciamento acompanhados dos respectivos Estudos de Impacto Ambiental aprovados pela Supram-LM/SEMAD, os quais são documentos oficiais submetidos ao órgão ambiental competente e, portanto, fontes fidedignas de dados. Ainda, as informações complementares solicitadas pela equipe interdisciplinar também integram os EIAs e, portanto, foram consideradas durante o processo avaliativo metodológico deste trabalho. Destaca-se que qualquer cidadão pode ter acesso a documentos públicos, conforme prevê o Decreto nº 45.969, que regulamenta o acesso à informação no âmbito do poder executivo no estado de Minas Gerais.

A coleta dos dados nos EIAs se deu na sede da Supram-LM em Governador Valadares, MG, no arquivo do órgão, onde se encontram os processos administrativos de licenças ambientais, bem como no arquivo SISEMA, localizado em Belo Horizonte, MG, destinado àqueles processos mais antigos. Posteriormente, utilizou-se a base de dados informatizados do Sistema Integrado de Informações Ambientais (SIAM). O sistema possui uma base de dados georreferenciada para agilizar todos os processos de licenciamento ambiental em curso. Ele contém diversos mapas do estado em escalas de origem e dados sócio-econômico-culturais georreferenciados, contendo, ainda, todos os documentos digitalizados referentes aos processos de regularização ambiental.

3.2 População de pesquisa

Para a pesquisa em questão, foram utilizados todos os processos disponíveis no período considerado, com os respectivos Estudos de Impacto Ambiental aprovados pela Supram/LM. Portanto, a população de pesquisa foi

representada pelo conjunto dos processos com Estudo de Impacto Ambiental aprovados pela Supram-LM/SEMAD, no período entre 2000 e 2015, compreendendo os setores de mineração, energia, urbanismo, indústria e transporte. Na Tabela 1 apresentam-se os 48 processos disponíveis para o desenvolvimento da pesquisa em questão. Salienta-se que centenas de EIAs/RIMAs foram formalizados no órgão no período considerado, mas que, por questões variadas, estão com a análise suspensa ou estão sobrestados, foram arquivados, indeferidos ou o órgão ambiental aguarda informações complementares para manifestação e, portanto, não farão parte desta pesquisa.

Geralmente, os Estudos de Impacto Ambiental são instrumentos anteriores à implantação e à operação dos empreendimentos, portanto, são apresentados na fase de Licença Prévia, antes de qualquer intervenção. No entanto, em muitas situações, quando o empreendedor procura a regularização ambiental do seu empreendimento, ele já se encontra instalado ou já em operação, estando, portanto, respectivamente, nas chamadas fases de Licença de Instalação Corretiva (LIC) ou Licença de Operação Corretiva (LOC), o que não o desobriga a apresentar o EIA/RIMA, se assim for passível de apresentação. É o que se observa em alguns processos selecionados para esta pesquisa.

Em outras ocasiões, mais específicas, empreendimentos de classe 3 (considerados de médio potencial poluidor/degradador) são convocados a apresentar EIA/RIMA por conta de decisões judiciais. Como exemplo, para a implantação de uma rodovia mineira, classificada como de classe 3, foi obtida a Licença Ambiental Prévia e de Implantação (LP+LI). No entanto, ela foi cancelada por determinação judicial, baseada em argumentação do Ministério Público do Estado de Minas Gerais, considerando insuficientes os estudos ambientais elaborados à época, e determinando a apresentação de Estudo de Impacto Ambiental. Os 48 EIAs selecionados para este trabalho constam da Tabela 1.

Tabela 1 - Distribuição dos EIAs analisados.

Setor da atividade	Tipologia	Código do empreendimento	Licença	Classe - DN 74/2004	Ano de emissão
1. Mineração	Extração de ferro	VA-IB	LI ¹	6	2010
		VA-AL	LP+LI ²	6	2011
		VA-TM	LP	II-A	2004
		VA-CA	LP	6	2008
		VA-CO	LP	I-A	2005
		GO4	LP	6	2014
		RGM	LIC	3	2014
		CIM	LOC ³	3	2012
		CBM	LP	6	2012
		Extração de granito	MSJ	LP+LI	5
	Extração de esmeralda	BM-ES	LOC	5	2015
	Extração de ouro	AG-JB	LP+LI	3	2013
	Extração de gnaiss	PEM	LP	3	2005
	Extração de feldspato	SE-FELD	LP	III-A	2002
	1. Mineração	Pilha de estéril	VA-PDE	LI	5
VA-MA			LP+LI	3	2010
VA-AH			LO ⁴	5	2009
VA-AOC			LP+LI	6	2014
BM			LP+LI	3	2013
Pilha de rejeito		AG-PDR	LP+LI	3	2012
Sondagem geológica		AG-SG	LOP ⁵	3	2013
2. Urbanismo	Saneamento	ET-IP	LP	5	2003
		ET-GV	LP	5	2008
		CO-TEO	LP	5	2008
	Loteamento	VI- AI	LP	6	2013
		LPV	LP	5	2010
		LFI	LP	5	2006
		LJB	LIC	3	2015
3. Energia	Hidrelétrica	PAL	LP	3	2010
		PQD	LP	5	2008
		PDG	LP	3	2006
		PMU	LP	5	2007
		UBA	LO	6	2004
		PF II	LP	3	2006
		PSC	LP	5	2008
	PCG	LP	5	2008	
Linha de transmissão	LTME	LP	5	2012	
4. Transporte	Rodovia	R320	LP	3	2015
		D 381	LP	6	2010
5. Indústria	Siderurgia	US-OPP	LP	6	2011
		US-ICU	LP	6	2012
		US-SP	LP	6	2008
		ARC	LI	6	2008
		SO	LP+LI	5	2010
	Celulose	CE	LP	6	2008
		SAN	LO	5	2008
		Reciclagem	ANR	LI	5
Gasoduto - gás natural	GA	LP	5	2009	

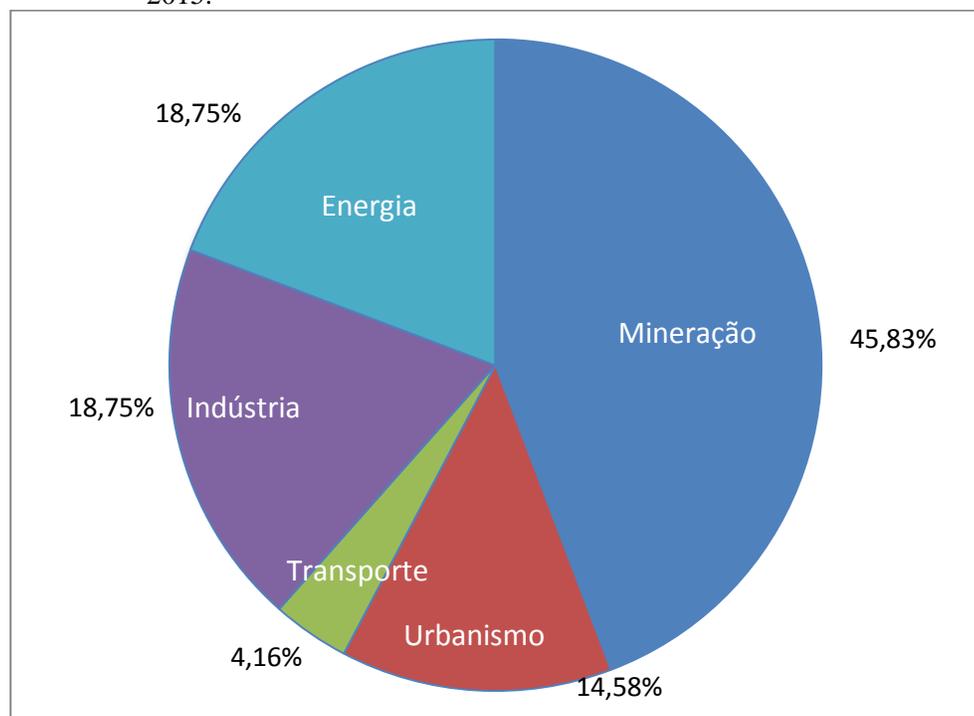
Fonte: Do autor (2018).

¹ Licença de instalação.² Licença prévia concomitante com licença de instalação.³ Licença de operação corretiva.⁴ Licença de operação.⁵ Licença de operação para pesquisa mineral.

Os empreendimentos selecionados tiveram a identificação codificada para que não houvesse relação entre a qualidade do EIA e a empresa responsável por sua elaboração, evitando, assim, exposição desnecessária do empreendedor.

Os EIAs disponíveis para esta pesquisa foram distribuídos de acordo com os setores de atividades ilustrados na Figura 3.

Figura 3 - Participação percentual dos EIAs aprovados pela Supram-LM, por setor de atividade, no período compreendido entre os anos 2000 e 2015.



Fonte: Do autor (2018).

3.3 Coleta de dados

A metodologia proposta para a coleta de dados nos EIAs analisados e aprovados pela Supram Leste Mineiro consiste na aplicação de questionários

norteados pela legislação pertinente, pela técnica e com base em índices de concordância (Anexos A e B). Eles apresentam uma série de variáveis subdivididas em itens, assumindo pesos, e associados a índices numéricos. Em relação às variáveis legais (VL), seus pesos foram baseados em prescrições legais e conforme o Termo de Referência da FEAM. Já as variáveis técnicas (VT), que tratam das concordâncias do EIA com fundamentos e princípios inseridos nos estudos e diagnósticos da fauna foram consideradas todas de igual importância e valor, mantido o peso empírico máximo de 6 para todas, mudando apenas os números de itens.

Os métodos adotados neste estudo foram adaptados do trabalho de Zanzini (2001), que avaliou os estudos sobre a flora e a fauna silvestres não aquáticas, contidos em uma amostra de 111 EIAs aprovados pela Fundação Estadual do Meio Ambiente de Minas Gerais (órgão licenciador à época), pertencentes a cinco setores de atividades (mineração, urbanismo, energia, transporte e indústria).

3.3.1 Concordância com a legislação

Para avaliar a concordância com a legislação, os estudos relativos à fauna contidos em cada EIA foram analisados e comparados com sete variáveis descritas a seguir, e o peso de cada uma foi dado considerando-se as prescrições contidas na Resolução CONAMA 001/86 e nos termos de referência EIA/RIMA da FEAM. Assim, cada variável assumiu um determinado peso máximo, relacionado à importância e ao número dos itens constituintes da norma citada.

Em vista da revogação do artigo 7º da CONAMA 01/1986 (que tratava da multidisciplinaridade, da habilitação e da independência da equipe responsável pela elaboração dos estudos) pela CONAMA 237/1997 e considerando a importância fundamental de que os estudos sejam realizados por profissionais habilitados legalmente, ou seja, profissionais que tenham formação

nas áreas específicas do EIA, baseou-se a variável legal 7 no artigo 11º da Resolução CONAMA 237/1997, segundo a qual *os estudos necessários ao processo de licenciamento deverão ser realizados por profissionais legalmente habilitados, às expensas do empreendedor*. Portanto, as variáveis legais selecionadas para o presente estudo foram as seguintes:

- a) Variável Legal 1 (VL 1): trata da avaliação e da identificação sistemática dos impactos gerados nas fases de planejamento, implantação, operação e desativação do empreendimento;
- b) Variável Legal 2 (VL 2): refere-se às prescrições que definem os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos;
- c) Variável Legal 3 (VL 3): trata das prescrições que estabelecem que o EIA deve desenvolver como atividades técnicas o diagnóstico ambiental da área de influência do projeto, proceder à descrição e análise dos recursos ambientais e suas interações, de modo a caracterizar a situação ambiental da área, antes da implantação do projeto, considerando, no caso, o meio biótico e os ecossistemas naturais. O diagnóstico ambiental da área de influência do projeto envolve a completa descrição e análise dos recursos ambientais e suas interações, tal como existem, de modo a caracterizar a situação ambiental da área, considerando o meio biótico e os ecossistemas naturais, a fauna, destacando as espécies indicadoras da qualidade ambiental, de valor científico e econômico, raras e ameaçadas de extinção, bem como as áreas de preservação permanente;
- d) Variável Legal 4 (VL 4): relaciona-se às prescrições que estabelecem que o EIA deve desenvolver, como atividade técnica, a análise dos impactos ambientais, por meio de identificação, previsão da magnitude e interpretação da importância dos impactos,

discriminando os impactos positivos e negativos, diretos e indiretos, imediatos e a médio e longo prazos, temporários e permanentes, o grau de reversibilidade dos impactos, suas propriedades cumulativas e sinérgicas e a distribuição dos ônus e benefícios sociais;

- e) Variável Legal 5 (VL 5): trata das prescrições que determinam que o EIA deve apresentar e classificar as medidas mitigadoras quanto à sua natureza (preventiva ou corretiva). Fase do empreendimento na qual serão adotadas (planejamento, implantação, operação e desativação), fator ambiental ao qual se destinam (no caso o meio biótico), prazo de permanência de sua aplicação (curto, médio ou longo prazos) e definição de impactos negativos não mitigáveis;
- f) Variável Legal 6 (VL 6): relaciona-se às prescrições que dispõem sobre a elaboração do programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos ambientais positivos e negativos e da eficiência das medidas mitigadoras empregadas (no caso dos impactos negativos), considerando as fases do empreendimento e indicando fatores e parâmetros a serem considerados no monitoramento;
- g) Variável Legal 7 (VL 7): refere-se à prescrição que estabelece que o EIA deve ser realizado por equipe profissional legalmente habilitada (artigo 11º da Resolução Conama 237/1997).

Portanto, para atender aos objetivos comparativos estabelecidos no presente estudo, conforme já relatado, cada variável legal foi subdividida em itens, apresentando um peso total máximo, conforme mostrado na Tabela 2.

Tabela 2 - Número de itens e peso assumido por cada variável legal.

Variável Legal (VL)	Itens	Peso
VL 1	3	3
VL 2	3	3
VL 3	6	12
VL 4	9	9
VL 5	7	7
VL 6	5	5
VL 7	1	3
TOTAL	34	42

Fonte: Do autor (2018).

Assim, cada variável recebe um peso, sendo o peso total das variáveis dividido igualmente entre cada item que as compõe, com exceção da variável 3 e da 7.

Para a VL 3, maior peso total foi dado, já que ela trata do diagnóstico ambiental da área de influência do empreendimento, objetivando identificar interações fauna-flora, a identificação e a análise da fauna, as descrições e os destaques às espécies residentes, sendo, portanto, considerada uma das variáveis de maior relevância, de acordo com o objetivo do trabalho. Na análise e descrição do diagnóstico do meio biótico (itens 1 e 2), a VL 3 traz as seguintes ponderações: quando não for abrangente este item no EIA é dado peso 1; quando o diagnóstico apresentado é pouco abrangente, peso 2; moderadamente abrangente, peso 3 e peso 4 para abrangente. Portanto, caso o EIA obtenha nota máxima em todos os itens da variável, receberá peso máximo de 12. Em relação à variável 7, conforme já descrito, considerando a importância de os estudos serem realizados por equipe habilitada, mesmo contendo apenas um item, se atendida, esta variável receberá peso máximo de 3.

Portanto, todas as variáveis, com exceção da VL 3, são baseadas na presença/ausência, ou seja, se o item é contemplado no estudo recebe a nota total, senão, recebe a nota 0.

3.3.2 Concordância com a técnica

Para a elaboração do questionário estruturado (Anexo B) foi realizada uma pesquisa em livros, periódicos científicos, guias e manuais de órgãos governamentais sobre as proposições para a realização de um diagnóstico ambiental do meio biótico ou de levantamento de fauna. Assim, recomendações técnicas, metodológicas, procedimentais, de execução e de análise do diagnóstico do meio faunístico foram relacionadas e, posteriormente, organizadas em 15 variáveis, como critérios para a avaliação da concordância dos EIAs com a técnica. As variáveis selecionadas estão descritas na Tabela 3.

Tabela 3 - Variáveis técnicas selecionadas (continua).

VT	CONTEÚDO	REFERÊNCIAS
VT 1	Trata do número de grupos faunísticos contemplados nos estudos	KUNIY, 2013; SILVEIRA et al., 2010; AUSDEN, 2007; MPF, 2004; MORRIS et al., 2001; ZANZINI, 2001; ALMEIDA et al., 1998.
VT 2	Trata do número de organismos identificados nos estudos	KUNIY, 2013; SILVEIRA et al., 2010.
VT 3	Trata da porcentagem de organismos identificados em nível de espécie	SILVEIRA et al., 2010; BARROS, 2007; BITTENCOURT, 1990.
VT 4	Trata do tempo de duração dos estudos	CETESB, 2014; FERRAZ, 2012; SILVEIRA et al., 2010; SUTHERLAND, 2004; MORRIS et al., 2001; ZANZINI, 2001.
VT 5	Trata dos tipos de levantamentos de dados empregados	GARCIA et al., 2017; LAMONICA, 2016; SCHOEN et al., 2016; ALMEIDA, 2015; SANTOS, 2015; SILVEIRA et al., 2010; CALDAS, 2006; MPF, 2004; MORRIS et al., 2001; ZANZINI, 2001; IBAMA, 1995.
VT 6	Trata da observação da sazonalidade e do esforço amostral na condução dos estudos	CETESB, 2014; FERRAZ, 2012; ALMEIDA, 2010; SILVEIRA et al., 2010; SANTOS, 2009; PARDINI et al., 2009; THOMPSON, 2007; GLASSON et al., 2005; MACKENZIE et al., 2005; DEVELEY, 2003; MORRIS et al., 2001; ZANZINI, 2001.
VT 7	Trata do conteúdo das listagens apresentadas	CETESB, 2014; KUNIY, 2013; ZANZINI, 2001.
VT 8	Trata da realização de análises das comunidades faunísticas inventariadas, baseadas em comparações com levantamentos anteriores realizados em nível local, regional ou estadual	ZANZINI, 2001.
VT 9	Trata da realização de análises do meio biótico da área de influência do empreendimento, baseadas em análises estatísticas	CETESB, 2014; SILVEIRA et al., 2010; THOMPSON, 2007; BARROS, 2007; SILVEIRA, 2006; SANTOS et al., 2003; MORRIS et al., 2001.

Tabela 3 - Variáveis técnicas selecionadas (conclusão).

VT	CONTEÚDO	REFERÊNCIAS
VT 10	Trata da descrição da metodologia utilizada na coleta de dados para os grupos faunísticos inventariados	CETESB, 2014; SÁNCHEZ, 2013; CULLEN JR et al., 2009; PARDINI et al., 2009; AUSDEN, 2007; CALDAS, 2006; GIBBONS et al., 2006;; MACKENZIE et al., 2005; DEVELEY, 2003; IBAMA, 1995.
VT 11	Trata do grau e da especificidade do mapeamento das formações vegetais na ADA do empreendimento	CETESB, 2014; FERRAZ, 2012; AUSDEN, 2007; CALDAS, 2006; SUTHERLAND, 2004; MPF (2004).
VT 12	Trata da categorização do status de conservação das espécies registradas, baseada em listas estaduais, nacionais e internacionais	CETESB, 2014; THOMPSON, 2007; BARROS, 2007; CALDAS, 2006; GLASSON et al., 2005; MORRIS et al., 2001; ZANZINI, 2001.
VT 13	Trata da apresentação ou não dos dados brutos relativos aos trabalhos de campo realizados para o inventário de fauna	SANTOS et. al., 2013; SILVEIRA et al., 2010.
VT 14	Trata da realização do levantamento nos tipos de vegetação presentes na ADA	CETESB, 2014; SANTOS et. al., 2013; SILVEIRA et al., 2010.
VT 15	Trata do número de especialistas na equipe executora dos estudos sobre a fauna	KUNIY, 2013; MOMTAZ et al., 2013; ALMEIDA, 2010; SILVEIRA et al., 2010; MAGNUSSON et al., 2005; PRADO FILHO et al., 2004; ZANZINI, 2001; BARKER et al., 1999,.

Fonte: Do autor (2018).

Dessa forma, para atender aos objetivos comparativos estabelecidos no presente estudo, a exemplo das variáveis legais, cada variável técnica foi subdividida em itens, recebendo um peso total máximo, conforme mostrado na Tabela 4.

Tabela 4 - Número de itens e peso assumido por cada variável técnica.

Variável Técnica (VL)	Itens	Peso
VT 1	6	6
VT 2	6	6
VT 3	6	6
VT 4	3	6
VT 5	3	6
VT 6	3	6
VT 7	3	6
VT 8	3	6
VT 9	3	6
VT 10	3	6
VT 11	3	6
VT 12	4	6
VT 13	2	6
VT 14	3	6
VT 15	6	6
TOTAL	57	90

Fonte: Do autor (2018).

Conforme já relatado, as variáveis técnicas foram consideradas todas de igual importância e valor, mantido o peso máximo de 6 para todas, mudando apenas os números de itens.

Assim, considerando ambos os enfoques da pesquisa, cada EIA selecionado foi avaliado mediante a análise de 22 variáveis subdivididas em 91 itens.

3.4 Análise dos dados

A análise comparativa dos dados coletados nos estudos sobre o meio biótico contidos nos EIAs foi realizada de acordo com as abordagens descritas a seguir.

3.4.1 Concordância com a legislação

3.4.1.1 Concordância dos EIAs com a legislação

A concordância dos estudos sobre o meio biótico contidos em cada EIA, em comparação com a Resolução Conama 01/1986 e os Termos de Referência FEAM, foi estimada pelo Índice de Concordância Legal do EIA (ICL), variando numericamente de 0 a 1. O ICL_{EIA} é a relação entre o somatório da nota atribuída durante a análise a cada variável legal ($v_{(L)j}$) e o somatório do máximo valor que cada variável legal pode assumir ($V_{(L)j}$). Em outras palavras, o ICL_{EIA} representa o quanto o estudo está de acordo com a legislação, sendo apresentado pela equação a seguir.

$$ICL_{EIA} = \sum v_{(L)j} / \sum V_{(L)j}$$

em que

ICL_{EIA} = índice de concordância legal do EIA.

$v_{(L)j}$ = peso obtido pela j-ésima variável legal do EIA avaliado.

$V_{(L)j}$ = peso máximo da j-ésima variável legal.

3.4.1.2 Concordância das variáveis com a legislação

A avaliação do cumprimento de cada variável relacionada aos estudos sobre o meio biótico faunístico foi estimada por meio do Índice de Concordância Legal da variável, o qual poderá variar numericamente de 0 a 1. Este índice fornece uma estimativa do nível de concordância da variável avaliada com as prescrições da Resolução CONAMA 001/86. Seu valor é dado pela equação abaixo, que expressa a relação entre o somatório da nota atribuída, durante a análise, a cada item que compõe a variável legal ($it_{(L)j}$) e o máximo valor que essa variável pode assumir ($V_{(L)j}$).

$$ICL_{VA} = \sum it_{(L)j} / V_{(L)j}$$

em que

ICL_{VA} = índice de concordância legal da variável.

$it_{(L)j}$ = peso de cada item da j-ésima variável legal cumprido pelo EIA avaliado.

$V_{(L)j}$ = peso máximo da j-ésima variável legal.

3.4.1.3 Itens das variáveis legais cumpridos pelos EIAs

A proporção de estudos sobre a fauna contidos nos EIAs que cumpriram um determinado item de uma variável legal foi estimado mediante a utilização do Índice de Concordância Legal do Item (ICL_{IT}). O item só foi considerado cumprido quando recebeu a totalidade da nota atribuída a ele. Este índice varia de 0 a 1 e é dado pela equação

$$ICL_{IT} = N_{(L)j} / n$$

em que

ICL_{IT} = índice de concordância legal do item.

$N_{(L)j}$ = número de EIAs avaliados que cumpriram o j-ésimo item da variável legal.

N = número total de EIAs avaliados.

3.4.2 Concordância com a técnica

3.4.2.1 Concordância dos EIAs com a técnica

Para estimar a concordância do EIA avaliado com as variáveis técnicas estabelecidas foi utilizado o Índice de Concordância Técnica do EIA (ICT_{EIA}). Quantitativamente, esse índice varia de 0 a 1. O ICT_{EIA} é a relação entre o somatório da nota atribuída, durante a análise, a cada variável técnica ($v_{(T)j}$) e o somatório do máximo valor que cada variável técnica pode assumir ($V_{(T)j}$). Em outras palavras, o ICT_{EIA} vai definir o quanto o estudo está de acordo com a técnica, sendo representado pela equação a seguir.

$$ICT_{EIA} = \sum v_{(T)j} / \sum V_{(T)j}$$

em que

ICT_{EIA} = índice de concordância técnica do EIA.

$v_{(T)j}$ = peso obtido pela j-ésima variável técnica.

$V_{(T)j}$ = peso máximo da j-ésima variável técnica.

3.4.2.2 Concordância das variáveis com a técnica

A quantificação de cada variável, em termos de concordância com as recomendações técnicas e científicas para estudos sobre a fauna, foi realizada mediante o emprego do Índice de Concordância Técnica da Variável (ICT_{VA}). Este índice varia de 0 a 1 e é dado pela equação a seguir, expressando a relação entre o somatório da nota atribuída, durante a análise, a cada item que compõe a variável técnica ($it_{(T)j}$) e o máximo valor que essa variável pode assumir ($V_{(T)}$).

$$ICT_{VA} = \sum it_{(T)j} / V_{(T)j}$$

em que

ICT_{VA} = índice de concordância técnica da variável.

$it_{(T)j}$ = peso de cada item da j-ésima variável técnica cumprido pelo EIA avaliado.

$V_{(T)j}$ = peso máximo da j-ésima variável técnica.

3.4.2.3 Itens das variáveis técnicas cumpridos pelos EIAs

A proporção de estudos sobre a fauna contidos nos EIAs avaliados, que cumpriram um determinado item de uma variável técnica, foi estimada pelo Índice de Concordância Técnica do Item (T_{CI}). Quantitativamente, este índice varia de 0 a 1 e é dado pela equação

$$ICT_{IT} = N_{(T)j} / n$$

em que

ICT_{IT} = índice de concordância técnica do item.

$N_{(T)j}$ = número de EIAs que cumpriram o j-ésimo item da variável técnica.

n = número total de EIAs avaliados.

Os valores assumidos pelos EIAs e pelas variáveis legais e técnicas avaliadas mediante a aplicação das equações supracitadas foram agrupados em cinco classes de concordância com a legislação e com a técnica, de acordo com a classificação apresentada a seguir.

- 0,0-0,2: muito baixa;
- 0,2-0,4: baixa;
- 0,4-0,6: média;
- 0,6-0,8: alta;
- 0,8-1,0: muito alta.

As classes de concordância consideradas como “muito baixa”, “baixa” e “média” são provenientes de EIAs incompletos, com ausência de informações técnicas e legais fundamentais para a conclusão da análise pela equipe interdisciplinar governamental responsável, ou seja, estudos com o conteúdo insuficiente, de qualidade inferior. Por outro lado, EIAs enquadrados nas classes de concordância consideradas como “alta” ou “muito alta” apresentam estudos com conteúdo satisfatório, podendo ou não ser solicitadas informações adicionais.

3.4.3 Análises multivariadas

Para agrupar as informações geradas pelo presente estudo, foi utilizada a análise multivariada de agrupamento (cluster). A análise de agrupamento

constitui uma importante técnica exploratória, cujo principal objetivo é a descoberta de grupos similares e dissimilares entre si, em relação a uma determinada variável (LEGENDRE; LEGENDRE, 1983). O programa utilizado na referida análise foi o Paleontological Statistics (PAST) (HAMMER; HARPER; RYAN, 2001). Para selecionar o melhor método de agrupamento foi calculado o valor do coeficiente de correlação cofenético, o qual fornece uma estimativa da fidelidade da análise de agrupamento em relação aos dados originais, a partir dos quais a análise foi gerada (VALENTIN, 2000). O coeficiente de correlação cofenética varia entre 0 e 100% e, quanto mais se aproxima do valor máximo, maior a validade da análise de agrupamento gerada. Valores para o coeficiente maiores que 80% são considerados adequados na seleção do melhor método de agrupamento (VALENTIN, 2000). No presente estudo, o algoritmo selecionado para a formação dos agrupamentos foi o método da ligação média não ponderada (UPGMA) e a medida de similaridade foi a distância euclidiana (LEGENDRE; LEGENDRE, 1983; LUDWIG; REYNOLDS, 1988).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Concordância com a legislação

4.1.1 Concordância dos EIAs com a legislação

Na Tabela 5 apresentam-se os resultados quantitativos relativos à concordância dos EIAs com a Resolução CONAMA 001/86 e com os termos de referência da FEAM para as comparações relativas aos estudos sobre o meio biótico faunístico. Na mesma tabela observa-se o agrupamento dos EIAs avaliados, de acordo com os valores calculados para o Índice de Concordância Legal do EIA (ICL_{EIA}) apresentados no Anexo C, em cada uma das cinco classes de concordância com a legislação estabelecidas neste trabalho.

Tabela 5 - Número e porcentagem de Estudos de Impacto Ambiental (EIA) distribuídos em classes de concordância do Índice de Concordância Legal (ICL).

	CLASSE DE CONCORDÂNCIA DO ICL_{EIA}						
		0,0 – 0,2	0,2 – 0,4	0,4 – 0,6	0,6 – 0,8	0,8 – 1,0	Total
EIAs	Núm.	3	11	8	18	8	48
	%	6,25	22,92	16,67	37,50	16,67	100

Convenção para classes de concordância:

0,0 – 0,2 muito baixa; 0,2 – 0,4 baixa; 0,4 – 0,6 média; 0,6 – 0,8 alta; 0,8 – 1,0 muito alta.

Fonte: Do autor (2018).

Na Tabela 6 apresenta-se o agrupamento dos EIAs avaliados, de acordo com os valores calculados para ICL_{EIA} , em cada uma das cinco classes de concordância com a legislação, e distribuídos por setor de atividade.

Tabela 6 - Número de EIAs distribuídos em classes de concordância do Índice de Concordância Legal (ICL) e por setor de atividade.

		CLASSE DE CONCORDÂNCIA DO ICL _{EIA}					TOTAL
		0,0 – 0,2	0,2 – 0,4	0,4 – 0,6	0,6 – 0,8	0,8 – 1,0	
Setor da atividade	Mineração	1	4	2	11	3	21
	Indústria	1	3	4	1	0	9
	Energia	0	1	1	5	2	9
	Urbanismo	1	3	1	1	1	7
	Transporte	0	0	0	0	2	2
	TOTAL	3	11	8	18	8	48

Convenção para classes de concordância:

0,0 –| 0,2 muito baixa; 0,2 –| 0,4 baixa; 0,4 –| 0,6 média; 0,6 –| 0,8 alta; 0,8 – 1,0 muito alta.

Fonte: Do autor (2018).

Os resultados relativos à concordância com a legislação mostraram que 37,50% dos EIAs avaliados foram observados na classe considerada “alta” (ICL_{EIA} entre 0,6 –| 0,8). Na classe de concordância considerada “muito baixa” (ICL_{EIA} entre 0,0 –| 0,2) foram observados apenas 6,25% dos EIAs avaliados; na classe de concordância considerada “baixa” (ICL_{EIA} entre 0,2 –| 0,4) foram observados 22,92%. Por fim, as classes de concordância consideradas como “média” (ICL_{EIA} entre 0,4 –| 0,6) e “muito alta” (ICL_{EIA} entre 0,8 –| 1,0) apresentaram os valores de 16,67% cada uma.

De acordo com os resultados encontrados, 18 EIAs (37,50%) dos empreendimentos analisados assumiram valores para o Índice de Concordância Legal (ICL) situados no intervalo de classe compreendido entre 0,6 –| 0,8, fato que, segundo as classes de concordância com a legislação adotadas no presente trabalho, reflete uma concordância considerada “alta”. Se adicionados a este raciocínio os oito EIAs dos empreendimentos que assumiram valores para o ICL situados no intervalo de classe compreendido entre 0,8 –| 1,0 (concordância com a legislação “muito alta”), somam-se 26 empreendimento (54,17% dos EIAs analisados). Portanto, a maior porção dos empreendimentos avaliados apresentou os estudos para o meio biótico considerados satisfatórios, do ponto de vista legal, cumprindo grande parte dos itens das variáveis empregadas nos

questionários estruturados, conforme Resolução CONAMA 001/86 e com os termos de referência para EIA/RIMA da FEAM. Tal cenário reflete uma evolução, no que se refere à interpretação e ao cumprimento da legislação por parte dos empreendedores e, conseqüentemente na qualidade dos EIAs aprovados pelo órgão ambiental, quando comparados com os resultados obtidos por outros autores (ALMEIDA; ALVARENGA; CESPEDES, 2014; COSTA; BORÉM, 2007; DIEGUES, 2002; TEIXEIRA, 1994; ZANZINI, 2001).

Essa melhora da qualidade dos EIAs pode ser devido a alguns fatores, como avanços técnico-científicos, aprendizagem por parte dos consultores e consultorias, assim como por parte dos analistas governamentais, melhora dos termos de referência, além de também poder estar ligada a fatores políticos, como a gestão da própria SEMAD. A Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) exige um processo de aprendizagem constante, o que reflete, necessariamente, na melhoria na qualidade dos estudos apresentados no decorrer dos anos. Legislações mais recentes solicitam participação de outros órgãos no processo, o que exige mais do empreendedor, sendo frequentemente apontadas como um fator de evoluções da AIA (PINHO; MAIA; MONTERROSO, 2007).

Ainda de acordo com os resultados obtidos, percebeu-se, em segundo plano, que 22,92% (11 EIAs) dos empreendimentos avaliados apresentaram estudos com classe de concordância considerada “baixa” (ICL_{EIA} entre 0,2 –| 0,4). Se somados a eles, os três empreendimentos que apresentaram ICL_{EIA} entre 0,0 –| 0,2 (classe “muito baixa”) e os oito que apresentaram ICL_{EIA} entre 0,4 –| 0,6 (classe “média”), têm-se 22 EIAs (45,8% do total) com o conteúdo legal considerado insuficiente. Isso significa que a soma dos valores assumidos pelas variáveis legais empregadas na avaliação de cada estudo situou-se, nestes EIAs, abaixo da metade do valor máximo que a soma dessas variáveis poderia ter assumido, caso fosse verificada total concordância com as regulamentações que fornecem as diretrizes legais básicas para a sua elaboração. Portanto, mesmo

que, predominantemente, os EIAs avaliados tenham apresentado resultados satisfatórios, do ponto de vista legal, ainda assim, muitos estudos protocolados no órgão ambiental são aprovados apresentando falhas no aspecto que se refere ao cumprimento e à correta interpretação da legislação, tanto por parte da equipe encarregada de elaborar o EIA como por parte da equipe governamental responsável pelo processo de análise.

Observa-se ainda, pela Tabela 7, que a maior parte dos EIAs do presente trabalho é do setor minerário (21 no total). Dentre as atividades exercidas no território estadual, a mineração merece destaque. Conforme dados do Sistema Integrado de Informação Ambiental (SIAM), foram formalizados, em Minas Gerais, no ano de 2013, 1.187 processos de licenciamento ambiental. Em 2016, 889 processos foram formalizados, redução que pode ser explicada pela greve dos servidores do SISEMA naquele ano. Viana e Bursztyn (2010) apontam que, até 2006, de todas as licenças prévias emitidas pelo órgão ambiental de Minas Gerais, 78% referiam-se a atividades minerárias, demonstrando que a tendência e o domínio dessa atividade permanecem, no estado, no decorrer dos anos.

Destaca-se em Minas Gerais a região do Quadrilátero Ferrífero, sendo o território de maior concentração de minas em operação no mundo (CARSALADE et al., 2012). Sob a jurisdição da Supram Leste Mineiro e fazendo parte da região do Quadrilátero Ferrífero estão as cidades de Barão de Cocais, Santa Bárbara e Itabira, onde se localizam grandes complexos minerários da empresa Vale S.A., o que justificaria, em parte, o maior número de EIAs protocolados no órgão para este setor.

Além do número significativo, geralmente, o setor das atividades minerárias tende a apresentar estudos de melhor qualidade, indo de encontro aos resultados demonstrados na Tabela 7, segundo os quais, 14 empreendimentos minerários apresentaram EIAs de qualidade satisfatória, do ponto de vista legal, com o ICL_{EIA} variando entre as classes “alta” ou “muito alta”, contribuindo

grandemente para que os EIAs avaliados neste trabalho se enquadrassem, predominantemente, nas classes de concordância superiores, conforme já exposto. Resultado semelhante foi encontrado por Lamonica (2016) que, avaliando a qualidade do meio biótico de EIAs no estado de São Paulo, e por setor de atividade, verificou que os projetos minerários de grande porte tinham a tendência de apresentar estudos de qualidade satisfatória, ocupando a segunda posição no ranking de qualidade de EIAs adotado no trabalho daquela autora. Portanto, observando-se os valores dos ICL_{EIA} dos empreendimentos minerários selecionados para este trabalho, constata-se que apenas sete deles (do total de 21) situaram-se entre as classes “muito baixa”, “baixa” e “média” de concordância com a legislação. Tais resultados tem relação, também, com as grandes empresas minerárias inseridas na região de estudo e cujos EIAs foram avaliados neste trabalho.

4.1.2 Concordância das variáveis com a legislação

Na Tabela 7 apresentam-se os resultados relacionados à concordância das variáveis legais com a Resolução CONAMA 001/86 e com os termos de referência EIA/RIMA-FEAM para as comparações relativas aos estudos sobre a fauna. Na mesma Tabela observa-se o agrupamento dos EIAs avaliados, de acordo com os valores calculados para o Índice de Concordância Legal da Variável (ICL_{va}) apresentados no Anexo C, nas cinco classes de concordância com a legislação estabelecidas neste estudo.

Tabela 7 - Número e porcentagem de Estudos de Impacto Ambiental (EIA) distribuídos em classes de concordância do ICL_{VA} .

VARIÁVEL	CLASSE DE CONCORDÂNCIA DO ICL_{VA}					TOTAL	
	0,0 - 0,2	0,2 - 0,4	0,4 - 0,6	0,6 - 0,8	0,8 - 1,0		
VL 1	Núm.	0	5	0	7	36	48
	%	0	10,42	0	14,58	75	100
VL 2	Núm.	1	3	0	4	40	48
	%	2,1	6,25	0	8,33	83,33	100
VL 3	Núm.	9	11	5	9	14	48
	%	18,75	22,92	10,41	18,75	29,17	100
VL 4	Núm.	4	4	7	25	8	48
	%	8,33	8,33	14,58	52,1	16,70	100
VL 5	Núm.	7	6	20	4	11	48
	%	14,58	12,50	41,47	8,33	22,92	100
VL 6	Núm.	29	8	5	5	1	48
	%	60,42	16,70	10,42	10,42	2,1	100
VL 7	Núm.	23	0	0	0	25	48
	%	47,92	0	0	0	52,1	100

Convenção para classes de concordância:

0,0 -| 0,2 muito baixa; 0,2 -| 0,4 baixa; 0,4 -| 0,6 média; 0,6 -| 0,8 alta; 0,8 -| 1,0 muito alta.

Fonte: Do autor (2018)

Na Tabela 8 apresenta-se o agrupamento dos EIAs avaliados, de acordo com os valores calculados para ICL_{VA} em cada uma das cinco classes de concordância com a legislação, e distribuídos por setor de atividade.

Tabela 8 - Número de EIAs por classe de concordância do ICL_{VA} e por setor de atividade.

Setor da Ativ.	ICL_{VA}	VARIÁVEIS LEGAIS						
		VL 1	VL 2	VL 3	VL 4	VL 5	VL 6	VL 7
Mineração	0,0- 0,2	0	0	5	1	3	13	8
	0,2- 0,4	1	2	2	3	0	5	0
	0,4- 0,6	0	0	3	1	11	2	0
	0,6- 0,8	6	2	4	11	2	1	0
	0,8-1,0	14	17	7	5	5	0	13
	Subtotal		21	21	21	21	21	21
Indústria	0,0- 0,2	0	0	1	1	3	7	8
	0,2- 0,4	2	1	7	1	2	0	0
	0,4- 0,6	0	0	0	2	4	1	0
	0,6- 0,8	0	0	1	5	0	1	0
	0,8-1,0	7	8	0	0	0	0	1
	Subtotal		9	9	9	9	9	9
Energia	0,0- 0,2	0	0	1	0	0	4	2
	0,2- 0,4	0	0	0	0	2	2	0
	0,4- 0,6	0	0	0	2	4	2	0
	0,6- 0,8	0	0	4	7	1	1	0
	0,8-1,0	9	9	4	0	2	0	7
	Subtotal		9	9	9	9	9	9
Urbanismo	0,0- 0,2	0	1	2	2	1	5	5
	0,2- 0,4	2	0	2	0	2	1	0
	0,4- 0,6	0	0	2	2	1	0	0
	0,6- 0,8	1	2	0	3	1	1	0
	0,8-1,0	4	4	1	0	2	0	2
	Subtotal		7	7	7	7	7	7
Transporte	0,0- 0,2	0	0	0	0	0	0	0
	0,2- 0,4	0	0	0	0	0	0	0
	0,4- 0,6	0	0	0	0	0	0	0
	0,6- 0,8	0	0	0	0	0	1	0
	0,8-1,0	2	2	2	2	2	1	2
	Subtotal		2	2	2	2	2	2

Convenção para classes de concordância:

0,0-|0,2 muito baixa; 0,2-|0,4 baixa; 0,4-|0,6 média; 0,6-|0,8 alta; 0,8-1,0 muito alta.

Fonte: Do autor (2018).

Previamente à análise das variáveis legais, é importante frisar que, como o valor assumido pelo ICL_{VA} para cada variável é resultado do cumprimento, em termos de concordância com a legislação, dos itens que compõem essa variável, a interpretação dos valores apresentados passam, necessariamente, pela interpretação do comportamento dos itens da variável no aspecto que se refere ao cumprimento da legislação referência. Portanto, o ICL_{VA} está estritamente ligado ao Índice de Concordância Legal do Item (ICL_{IT}), podendo ser atribuída a

tais índices uma correlação positiva. A seguir, na Tabela 9, descrevem-se os valores obtidos para os ICL_{IT}.

Tabela 9 - Totais de quantitativos para o Índice de Concordância Legal do Item (ICL).

Variável Legal	Somatória	ICL _{IT}	Resultado em %	
VL1	Item 1	48	1,00	100,0%
	Item 2	43	0,90	90,0%
	Item 3	36	0,75	75,0%
VL2	Item 1	46	0,96	96,0%
	Item 2	44	0,92	92,0%
	Item 3	41	0,85	85,0%
VL3	Item 1	10	0,21	21,0%
	Item 2	14	0,29	29,0%
	Item 3	18	0,38	38,0%
	Item 4	33	0,69	69,0%
	Item 5	37	0,77	77,0%
	Item 6	19	0,40	40,0%
VL4	Item 1	47	0,98	98,0%
	Item 2	40	0,83	83,0%
	Item 3	39	0,81	81,0%
	Item 4	40	0,83	83,0%
	Item 5	36	0,75	75,0%
	Item 6	27	0,56	56,0%
	Item 7	39	0,81	81,0%
	Item 8	4	0,08	8,0%
	Item 9	9	0,19	19,0%
VL5	Item 1	42	0,88	88,0%
	Item 2	29	0,60	60,0%
	Item 3	14	0,29	29,0%
	Item 4	33	0,69	69,0%
	Item 5	37	0,77	77,0%
	Item 6	13	0,27	27,0%
	Item 7	3	0,06	6,0%
VL6	Item 1	32	0,67	67,0%
	Item 2	18	0,38	38,0%
	Item 3	9	0,19	19,0%
	Item 4	7	0,15	15,0%
	Item 5	1	0,02	2,0%
VL7	Item1	25	0,52	52,0%

Fonte: Do autor (2018).

A Variável Legal 1 (VL 1 - que trata da identificação e da avaliação sistemática dos impactos) assumiu valores para ICL_{VA} enquadrados nas classes de concordância com a legislação consideradas “alta” em 14,58% e “muito alta” em 75% dos EIAs avaliados (Tabela 8). Apenas 10,42% dos EIAs apresentaram, para esta variável, a classe de concordância com a legislação classificada como “baixa”.

Portanto, em muitos estudos foi apresentada a divisão de impactos para as fases de implantação e operação, obedecendo à alínea II do Art. 5º da Resolução Conama 01/1986, de *identificar e avaliar sistematicamente os impactos ambientais gerados nas fases de implantação e operação da atividade* (BRASIL, 1986). Dessa forma, essa variável se apresentou concordante com a legislação na maioria dos EIAs avaliados. Sánchez (2013) afirma que todas as etapas do ciclo de vida de um empreendimento devem ser levadas em consideração para prever os impactos, vistos que estes ocorrem em decorrência de ações em diferentes momentos. Com o conhecimento proporcionado pelo diagnóstico ambiental sobreposto ao entendimento operacional de como serão a implantação e a operação do empreendimento, é possível elaborar uma relação das ações/atividades que serão implementadas e que poderão causar algum impacto ambiental nos meios estudados (AGUIAR, 2015).

Os itens que mais contribuíram para os valores desta variável foram o item 1 (que trata da identificação e avaliação dos impactos na fase de planejamento e implantação do empreendimento), que foi cumprido por 100% dos EIAs avaliados, e o item 2 (que trata da identificação e da avaliação dos impactos na fase de operação do empreendimento), que foi cumprido por 90% dos EIAs avaliados. O item 3 (que trata da identificação e da avaliação dos impactos na fase de desativação do empreendimento) foi cumprido por 73% dos EIAs avaliados, revelando que a fase de desativação do empreendimento, embora, para este trabalho, tenha sido abordada por uma parte considerada dos

EIAs, é ainda negligenciada por alguns empreendimentos. Portanto, em relação a este último item, houve diferenças nos EIAs estudados. Por exemplo, para o caso do empreendimento de código VA - AL, na etapa de avaliação propriamente dita, foram identificados e avaliados os principais impactos ambientais positivos e negativos gerados pelo empreendimento, em suas fases de planejamento, implantação e operação. Entretanto, não foram relacionados os impactos advindos da fase de desativação do empreendimento. Em contrapartida, para o EIA do empreendimento de código GO4, todos os itens da referida variável foram atendidos, inclusive especificando aqueles impactos relacionados com a desativação do empreendimento, recebendo a VL 1, para este empreendimento específico, valoração total (ver ANEXO C, EIA: GO4, VL 1).

Quanto ao setor da atividade, conforme dados da Tabela 9, o setor minerário se destacou, com quase a totalidade dos EIAs (20 no total) assumindo valores para o ICL_{VA} da VL 1 nas classes de concordância “alta” e “muito alta”. Do mesmo modo, os empreendimentos do setor energético e do setor de transporte atenderam a 100% dos itens desta variável, assumindo valores para ICL_{VA} enquadrados na classe de concordância com a legislação considerada “muito alta”.

Por força de lei (CONAMA 01/1986), os EIAs devem compreender a elaboração de um inventário de fauna realizado nas áreas de influência previamente definidas no estudo, ou seja, um levantamento sistemático do cenário faunístico vigente nas áreas onde será implantado o empreendimento, buscando conhecer a situação ambiental atual. Dessa forma, a Variável Legal 2 (VL 2 - que se refere à definição das áreas de influência do empreendimento) elucidou o nível de concordância da definição das áreas de influência nos EIAs avaliados neste trabalho.

A referida variável assumiu valores para ICL_{VA} enquadrados nas classes de concordância consideradas “alta” em 8,3% e “muito alta” em 83,3% dos EIAs

avaliados, e apenas 2,1% e 6,25% deles apresentaram classes de concordância com a legislação classificadas como “muito baixa” e “baixa”, respectivamente. Ou seja, 40 estudos delimitaram corretamente as áreas direta e indiretamente afetadas pelos empreendimentos e, ainda, consideraram a bacia hidrográfica onde os mesmos estão inseridos (item 3 da VL 2), respeitando totalmente as premissas contidas no artigo 5º da CONAMA 01/1986. A respeito do item 3, no que concerne à delimitação dos limites geográficos da bacia hidrográfica local, Milaré (2011) afirma que a administração do meio ambiente em nível de bacia hidrográfica constitui a mais moderna concepção de gerenciamento de recursos ambientais públicos, posto que conduz a um planejamento coordenado das ações de todos os órgãos do governo. Entretanto, a área de influência, normalmente, assume tamanho diferenciado, dependendo do meio em questão, sendo que, para o meio econômico, por exemplo, ela pode extrapolar os limites da bacia hidrográfica e atingir outros municípios (AGUIAR, 2015). Assim, mesmo que a maioria dos EIAs tenha apresentado informações a respeito dos limites geográficos afetados pelo projeto de cada um, ressalta-se a importância de se definir corretamente os critérios utilizados na demarcação das áreas, levando em consideração premissas como o conhecimento da equipe técnica, os impactos em cada um dos meios envolvidos (físico, biótico, antrópico) e as etapas em que os mesmos ocorrerão.

A exemplo da VL 1, a VL 2 também é constituída por três itens, sendo que os dois primeiros (os quais tratam, respectivamente, da definição das áreas de influência direta e indireta do empreendimento) foram cumpridos por, respectivamente, 96% e 92% dos EIAs avaliados, enquanto o já citado item 3 foi cumprido por 85% deles (ver Tabela 10). Esses resultados mostram-se satisfatórios no aspecto que se refere à concordância dos EIAs avaliados com esta variável legal.

O diagnóstico ambiental compreende a elaboração de um inventário realizado nas áreas de influência definidas para o estudo, buscando conhecer a situação ambiental dessas áreas. Servirá, portanto, como base para estudar diversas implicações que advirão da atividade em questão. A Resolução CONAMA 01/1986, assim como os Termos de Referência da FEAM, registram três principais áreas temáticas sobre os quais o diagnóstico deverá dissertar, sendo elas o meio físico, o meio biológico (a fauna e a flora) e os ecossistemas naturais, e o meio socioeconômico. Para o escopo da presente dissertação, o meio biológico foi adotado na sua abordagem faunística. Assim, para tratar desse tema, a Variável Legal 3 (VL 3) define que os EIAs deverão conter o diagnóstico ambiental da área de influência do projeto.

A VL 3 apresentou notas distribuídas por todas as classes de concordância e para os cinco grupos de empreendimentos analisados, sendo mais concentrada nas classes inferiores, o que indica estudos mais superficiais. Ela assumiu valores para o ICL_{VA} enquadrados nas classes de concordância com a legislação consideradas como “muito baixa” em 18,75% dos EIAs, 22,92% na classe “baixa” e 10,41% na classe considerada “média”, totalizando 52,1% dos estudos avaliados. Portanto, a maioria dos EIAs avaliados (25 empreendimentos) apresentou diagnósticos de fauna incompletos. Os itens que mais contribuíram para esse resultado deficiente foram os itens 1 (trata da descrição da fauna na área de influência - ICL_{IT} 0,21), 2 (trata da análise da fauna na área de influência - ICL_{IT} 0,29) e 3 (interações fauna-fauna na área de influência ICL_{IT} 0,38). Deve-se ressaltar que foi considerado como item cumprido aquele que recebeu a pontuação máxima, ou seja, quando o diagnóstico para o meio biótico foi completamente abrangente, contendo todos os tópicos presentes no TR, disponível na página da FEAM. Portanto, de acordo com a análise realizada, pode-se dizer que, na grande maioria dos casos, o diagnóstico de fauna dos estudos pode ser considerado superficial e incompleto, o que refletiu nos índices

de concordância encontrados para a VL 3. Dada a importância dessa variável, o cumprimento apenas parcial dos seus itens pode comprometer a etapa de diagnóstico ambiental do EIA e, evidentemente, seu papel como instrumento de tomada de decisão.

Corroborando os resultados alcançados, é comum encontrar estudos nos quais foi constatada a qualidade insatisfatória da etapa de diagnóstico de EIA. Almeida (2010) analisaram um conjunto de diagnósticos em Minas Gerais, verificando baixa qualidade para esses estudos, sendo que a maior parte das falhas se referia ao meio biótico. A qualidade do diagnóstico depende das técnicas utilizadas, da habilidade de quem conduz o inventário em detectar os organismos no espaço amostral definido e do componente temporal (SILVEIRA et al., 2010). Com relação à descrição da fauna nas áreas potenciais de sua ocorrência, o MPF (2004) notificou falhas nesse quesito, constatando ausência de diagnósticos de sítios de reprodução e de alimentação que, especialmente em grandes projetos, os quais afetam áreas extensas e diferentes ambientes, se alterados ou eliminados esses sítios, pode comprometer a viabilidade de populações bióticas, a médio e a longo prazo (MPF, 2004). De fato, observando-se o ICL_{IT} do item 6 (ICL_{IT} 0,40, enquadrada em classe “baixa”), item este que destaca a existência das áreas de preservação permanente (APP) na área de influência dos projetos, vê-se que foi o quarto item mais negligenciado da VL 3. Tal resultado é preocupante, visto que o fato de não considerar as APPs nos estudos significa descartar áreas de grande potencial de ocorrência de fauna, como a anurofauna, o que traz prejuízos para o diagnóstico do meio biótico do projeto a ser implantado.

Com relação às interações fauna-flora, referenciadas no item 4 da variável, tem-se que 69% dos estudos (33) consideraram esse quesito resultado este considerado satisfatório. Para Ferraz (2012), existe uma inter-relação profunda entre a fauna e a flora, não sendo possível identificá-las como

entidades distintas. As relações alimentares e do uso espacial do habitat são expressões marcantes da interdependência entre fauna e flora. Assim, quanto mais estruturada e diversa for a vegetação de um dado ambiente, maior a diversidade de espécies ela pode abrigar (PEREIRA; SERRA, 2012).

Com relação às espécies notáveis, ou seja, as invasoras, migratórias, de importância econômica e de valor científico, segundo Thompson (2007), elas raramente aparecem caracterizadas em EIAs. No entanto, na presente pesquisa, o item 5 (que trata delas) comportou-se apresentando um ICL_{IT} de 0,77, revelando que quase 80% dos projetos apresentaram este item em seus diagnósticos.

A análise dos impactos ambientais é tratada pela Variável Legal 4 (VL 4). Ela compreende a identificação, a valoração e a interpretação dos prováveis impactos ambientais, em todas as fases de projeto, sobre os meios físico, biológico e antrópico. Estes impactos podem ser considerados como impactos diretos e indiretos; benéficos e adversos, temporários, permanentes e cíclicos; imediatos e a médio e longo prazo; reversíveis e irreversíveis; locais, regionais e estratégicos, incluindo, necessariamente, a previsão de magnitude e interpretação da importância de cada um deles, permitindo uma apreciação abrangente das repercussões do empreendimento sobre o meio ambiente, entendido na sua forma mais ampla (EIA - Centaurus Brasil Mineração Ltda, 2012). Essa variável é separada em itens que contemplam a divisão dos impactos em positivos/negativos (item 1), diretos/indiretos (item 2), imediatos/médio/longo prazo (item 3) e temporários/permanentes (item 4), a previsão da magnitude (item 5), a interpretação da importância (item 6), a determinação do grau de reversibilidade (item 7), a determinação das propriedades cumulativas e sinérgicas dos impactos (item 8) e a determinação da distribuição do ônus ou dos benefícios dos impactos (item 9).

Para o presente trabalho, a VL 4 assumiu valores para ICL_{VA} enquadrados nas classes de concordância com a legislação consideradas “alta” e

“muito alta” em, respectivamente, 52,1% e 16,70% dos EIAs avaliados, ou seja, 33 empreendimentos, e os itens que mais contribuíram para esse resultado foram 1, 2, 3, 4, 5 e o 7, contemplados na maior parte dos EIAs avaliados. Em contrapartida, os itens que menos contribuíram foram o 8 (ICL_{IT} 0,08) e o 9 (ICL_{IT} 0,19), apresentando índices classificados como “muito baixo”, destacando-se o item 8, com apenas 4 EIAs apresentando os impactos cumulativos e sinérgicos. Não considerar a cumulatividade de impactos é comum na literatura (CALDAS, 2006; MPF, 2004; VIEGAS; COELHO; SELIG, 2009; WÄRNBÄC; HILDING-RYDEVIKA, 2009), sendo considerada uma das principais falhas dos estudos de impacto ambiental. Caldas (2006) aponta a necessidade de se considerar as propriedades cumulativas e sinérgicas dos impactos ambientais, uma vez que a associação de várias intervenções de pequena monta pode agravar ou, mesmo, gerar problemas ambientais e sociais que, de outro modo, não ocorreriam. A não identificação e a avaliação dos impactos ambientais cumulativos e sinérgicos nos Estudos de Impacto Ambiental podem comprometer o meio ambiente e a sustentabilidade de novos empreendimentos e/ou da região onde eles serão instalados (FERREIRA, 2011).

A Resolução CONAMA 01/1986 e o TR para a elaboração do EIA da FEAM determinam como obrigatória a proposição de medidas que visam à minimização dos impactos ambientais negativos do empreendimento em fase de licenciamento ambiental. Uma vez cientes dos possíveis impactos desencadeados pelo empreendimento, o EIA deverá propor medidas mitigadoras para garantir a viabilidade socioambiental do projeto. Assim, a Variável Legal 5 trata das medidas mitigadoras dos impactos negativos.

Na análise realizada, a maioria dos estudos, no que diz respeito à VL 5, encontra-se nas classes “muito baixa” a “média” de concordância com a legislação, com 33 empreendimentos, com destaque para a classe de concordância “média”, com 20 empreendimentos enquadrados. As grandes

falhas na concordância legal dessa variável foram observadas com relação ao item 3 (que trata da natureza das medidas mitigadoras propostas), ao item 6 (que trata da identificação do prazo de permanência das medidas mitigadoras) e, principalmente, em relação ao item 7 (que trata da menção de impactos negativos não mitigáveis) que apresentou ICL_{IT} de apenas 0,06, com somente três empreendimentos trazendo essa informação no estudo. Por outro lado, as medidas mitigadoras sobre o meio biótico foram apresentadas em 88% dos EIAs avaliados (item 1) e o fator ambiental sobre o qual essas medidas foram preconizadas (item 5) foi relacionado em 77% deles. Tais resultados revelam que, de modo geral, os EIAs apresentaram medidas mitigadoras dispersas e com um nível de detalhamento baixo, de forma que necessitam de mais informações para a implantação. No caso, por exemplo, do empreendimento de código ANR, as medidas mitigadoras são apenas elencadas em tabela, sendo apresentada uma breve descrição do impacto relacionado a elas, carecendo de informações de eficiência e natureza das medidas, além da ausência da relação entre o fator ambiental e a medida correspondente.

Fairweather (1994), analisando o meio biótico de estudos de impacto ambiental, encontrou várias deficiências, dentre elas, a falta de monitoramento posterior para averiguar se os prognósticos descritos no estudo estavam corretos e se as medidas mitigadoras foram eficazes, completando que, para melhor entendimento do impacto e facilitar a tomada de decisão, tanto de órgãos licenciadores quanto da sociedade, o EIA deve apresentar a avaliação da eficiência das medidas propostas para a mitigação dos impactos. A eficiência das medidas mitigadoras (item 2), para o presente estudo, foi abordada em 60% dos EIAs avaliados.

Outros autores encontraram problemas, em EIAs, em relação às medidas mitigadoras. Zanzini (2001), ao analisar quantitativa e qualitativamente e sob o enfoque legal e técnico as partes relativas ao meio biótico e aos ecossistemas

naturais dos EIAs aprovados no estado de Minas Gerais, entre os anos de 1986 e 1999, concluiu que elas não atendem satisfatoriamente às exigências legais e, no quesito legal, as principais falhas estão relacionadas ao diagnóstico ambiental e à proposição de medidas mitigadoras dos impactos negativos. Teixeira (1994), analisando sete RIMAs de hidrelétricas pelo Brasil e o cumprimento da legislação sobre o assunto (Resolução CONAMA 01/1986), observaram que todos os estudos apresentaram ausência de informações ou informações deficientes no tocante à proposição de medidas mitigadoras e programas ambientais. Verdum e Basso (2006) relatam que, além da simples indicação, o EIA deve detalhar as medidas a serem implementadas, especificando, entre outras, as ações a serem executadas, os equipamentos a serem instalados, as alterações de projeto necessárias e o cronograma de implantação.

A Variável Legal 6 (VL 6) trata dos programas de acompanhamento e monitoramento dos impactos. Executados a partir do início da implantação de um projeto, tais programas propiciam a avaliação da evolução dos impactos e a aferição da eficiência das medidas mitigadoras implementadas. Assim, conforme resultados encontrados na Tabela 8, a VL 6 teve suas notas distribuídas por todas as classes, sendo menos concentrada em “muito alta”, com apenas um EIA atendendo a todos os itens. A grande maioria dos EIAs se inseriu em classes inferiores, sendo 29 enquadrados na classe “muito baixa”, oito enquadrados na classe “baixa” e cinco na classe considerada “média”, totalizando 42 estudos (ou 87,5% dos EIAs). Como não poderia deixar de ser, empreendimentos com maior complexidade técnica e impactos ambientais apresentaram planos de monitoramento ambiental mais complexos e detalhados, enquanto empreendimentos de menor porte apresentaram programas de monitoramento mais simplificados. É o caso do empreendimento de código R320, pertencente ao setor de transporte e com o propósito de pavimentação asfáltica em estrada rural no entorno do Parque Estadual do Rio Doce, considerado um

empreendimento de grande porte, que foi o único EIA que atendeu a todos os itens da referida variável.

Apesar da indicação nos itens da variável para o acompanhamento dos indicadores do meio biótico, verificou-se, nos EIAs avaliados, ser mais comum a adoção de parâmetros físico-químicos (níveis de ruídos, parâmetros de monitoramento hídrico, poeiras, etc.) como indicadores ambientais dos planos de monitoramento dos empreendimentos então analisados. Por exemplo, foi mais comum a apresentação de proposições de monitoramento de recursos hídricos e águas superficiais do que de qualquer outro componente ambiental. Isso refletiu diretamente no ICL_{IT} dos itens da variável, sendo os itens com menor padrão de atendimento, dentre todas as variáveis analisadas, com três deles (itens 3, 4 e 5) enquadrados na classe “muito baixa” e um (item 2) enquadrado na classe considerada como “baixa”. Nos programas ambientais de mitigação de impactos, uma das principais falhas é dar mais atenção às medidas de ordem física, sem considerar os demais meios envolvidos (MARSHALL, 2001).

Dessa forma, observa-se que, numa porção considerável dos EIAs, não houve uma investigação e um detalhamento dos programas propostos, com o real objetivo de reduzir e mitigar os impactos. Prado Filho e Souza (2004) acusam deficiências importantes em programas de monitoramento, entre elas alteração da localização dos pontos de amostragem, mudanças dos parâmetros a serem monitorados, alteração nas frequências pré-estabelecidas, condução do monitoramento de parâmetros não relacionados aos impactos identificados, elaboração de relatórios de monitoramento pouco esclarecedores e registros de dados mal elaborados e sem uma análise conclusiva dos resultados. Assim, falhas na implementação de programas de monitoramento comprometem a avaliação do desempenho ambiental do empreendimento e a posterior análise da previsão realizada para os impactos.

Em vista da revogação do artigo 7º da CONAMA 01/1986 (que tratava da multidisciplinaridade, habilitação e independência da equipe responsável pela elaboração dos estudos) que foi substituída pela CONAMA 237/1997, baseou-se a Variável Legal 7 (VL 7) no artigo 11º da Resolução CONAMA 237/1997, segundo a qual *os estudos necessários ao processo de licenciamento deverão ser realizados por profissionais legalmente habilitados, às expensas do empreendedor*, contendo apenas um item (equipe legalmente habilitada).

Conforme Norma Regulamentadora 10 (NR 10), do Ministério do Trabalho, é considerado profissional legalmente habilitado o trabalhador previamente qualificado e com registro no competente conselho de classe. Para verificar o cumprimento dessa recomendação trazida pela VL 7, consideraram-se os EIA/RIMAs que traziam tais informações, a exemplo do empreendimento de código AG-JB, cuja formação do quadro da equipe responsável é demonstrada na Tabela 10.

Tabela 10 - Equipe técnica do empreendimento AG-JB, evidenciando a sua formação técnica e o respectivo registro no conselho profissional correspondente.

Equipe técnica		
Técnico	Formação	Responsabilidade no projeto
1	Engenheira Química - CREA/MG - 62.812/D	Coordenação geral
2	Biólogo - CRBio 076667/04-D	Meio biótico - mastofauna
3	Biólogo - CRBio 076964/04-P	Meio biótico - herpetofauna
4	Geóloga CREA/MG - 103.415/D	Clima, geologia, geomorfologia, hidrologia e pedologia
5	Biólogo - CRBio 44441/04-P	Meio biótico - mastofauna
6	Geóloga CREA/MG - 47712/D	Coordenação do meio físico
7	Biólogo - CRBio 76554/04-D	Meio biótico - coordenação e avifauna
8	Engenheira de Minas CREA/MG - 125.198/D	Caracterização do empreendimento
9	Engenheira Ambiental CREA/MG - 106.660/D	Meio físico - qualidade das águas, ar, ruído e vibração
10	Geógrafo CREA/MG 1.419.112/D	Geoprocessamento
11	Engenheiro Florestal CREA/MG 116522/D	Inventário florestal
12	Biólogo - CRBio 49962/04-D	Meio biótico - flora

Fonte: EIA/RIMA do empreendimento AG-JB.

Consideraram-se também as determinações trazidas pelo Termo de Referência da FEAM, que relata que os *Estudos deverão indicar a composição da equipe autora dos trabalhos, devendo conter, além do nome de cada profissional, seu título, número de registro na respectiva entidade de classe e indicação dos itens de sua responsabilidade técnica*. Assim, nos EIAs analisados, observou-se que 52% (25) atenderam a este item da VL 7, ou seja, pouco mais da metade.

Quanto à multidisciplinaridade, embora o art. 7º da Resolução do CONAMA nº 01/1986 tenha sido revogado pela Resolução CONAMA nº 237/1997, os itens a serem contemplados no EIA não dispensam a participação de profissionais das diferentes áreas do conhecimento, ou seja, não dispensam uma equipe multidisciplinar. Portanto, para o atendimento às diretrizes mínimas

do estudo, não basta um trabalho apresentado sob a forma de diagnósticos, análises e propostas de programas para três “compartimentos” ou “meios”. É importante uma abordagem interdisciplinar do diagnóstico. Medeiros e Verdum (2006) afirmam que o sucesso da elaboração de um EIA/RIMA está ligado à equipe multidisciplinar e ao seu coordenador técnico, a fim de garantir a interdisciplinaridade necessária ao estudo. Prado Filho e Souza (2004) registram que o fator mais importante para uma eficiente identificação e avaliação dos impactos de um projeto é a qualidade da equipe técnica que elabora tais estudos no EIA.

Importante destacar que possuir uma equipe com profissionais legalmente habilitados não significa garantia de que os estudos serão elaborados com eficiência e qualidade satisfatória. Por exemplo, EIAs deste trabalho designaram, em suas equipes técnicas, apenas um biólogo responsável pelo inventário faunístico das áreas de influência, sem apresentar informações sobre eventuais especializações. Magnusson et al. (2005) relatam que a formação de um pesquisador apto a lidar com a megadiversidade faunística demanda mais tempo do que o possível dentro dos cursos de Biologia, sendo necessária a formação complementar em cursos de pós-graduação. Ademais, mesmo sendo graduado em um curso que, por definição apresenta todos os conhecimentos básicos e necessários para reconhecer e lidar com a biodiversidade, não quer dizer que o biólogo seja competente para realizar inventários de qualquer grupo de forma correta. Essa competência vai sendo adquirida por meio da sua formação complementar, que pode advir de cursos e estágios realizados durante a sua graduação ou, mesmo, de uma desejável pós-graduação na sua área de especialidade.

A qualificação dos profissionais também é apontada como um quesito importante a se observar, em que é destacada a falta de experiência da equipe em metodologia de AIA e de técnicas de previsão de impactos ambientais, principalmente a adequação da especialidade do técnico ao capítulo que elabora (ROCHA; CANTO; PEREIRA, 2005). Nesse sentido, três aspectos parecem ter

relevância com relação aos profissionais envolvidos na elaboração dos EIAs que são a especialização, o número (será tratado na variável técnica 15) e a experiência. Momtaz e Kabir (2013) verificaram EIAs realizados por uma equipe multidisciplinar de especialistas, porém, sem informações sobre a formação acadêmica e especialização, enquanto Barker e Wood (1999) obtiveram a experiência como sendo a variável mais importante na explicação das variações da qualidade dos EIAs.

Conforme já especificado, embora a maior parte dos estudos tenha apresentado informações sobre as equipes que permitiram que fossem julgadas como legalmente habilitadas, restou uma porção considerável de EIAs (23 no total) sem tais informações, o que pode ser considerado grave em um processo de Avaliação de Impacto Ambiental.

4.2 Concordância com a técnica

4.2.1 Concordância dos EIAs com aspectos técnicos

Na Tabela 11 apresentam os totais quantitativos referentes aos valores calculados para o Índice de Concordância Técnica do EIA (ICT_{EIA}) apresentado no Anexo D, em cada uma das cinco classes de concordância com a técnica estabelecida no presente trabalho para os estudos relativos à fauna contidos nos EIAs avaliados.

Tabela 11 - Número e porcentagem de Estudos de Impacto Ambiental (EIA) distribuídos em classes de concordância do Índice de Concordância Técnica (ICT).

	Classe de concordância do ICT_{EIA}						
		0,0 – 0,2	0,2 – 0,4	0,4 – 0,6	0,6 – 0,8	0,8 – 1,0	Total
EIAs	Núm.	5	8	12	14	9	48
	%	10,42	16,67	25,0	29,17	18,75	100

Convenção para classes de concordância:

0,0 –| 0,2 muito baixa; 0,2 –| 0,4 baixa; 0,4 –| 0,6 média; 0,6 –| 0,8 alta; 0,8 – 1,0 muito alta.

Fonte: Do autor (2018).

Na Tabela 12 observa-se o agrupamento dos EIAs avaliados, de acordo com os valores calculados para ICT_{EIA} em cada uma das cinco classes de concordância com a técnica, e distribuídos por setor de atividade para os estudos relativos à fauna.

Tabela 12 - Número de EIAs distribuídos em classes de concordância do Índice de Concordância Técnica (ICT) e por setor de atividade.

	Classe de Concordância do ICT_{EIA}					TOTAL	
	0,0 – 0,2	0,2 – 0,4	0,4 – 0,6	0,6 – 0,8	0,8 – 1,0		
Setor da atividade							
	Mineração	0	6	4	8	3	21
	Indústria	3	1	4	1	0	9
	Energia	0	1	1	4	3	9
	Urbanismo	2	0	3	1	1	7
	Transporte	0	0	0	0	2	2
	TOTAL	5	8	12	14	9	48

Convenção para classes de concordância:

0,0–|0,2 muito baixa; 0,2–|0,4 baixa; 0,4–|0,6 média; 0,6 –| 0,8 alta; 0,8 – 1,0 muito alta.

Fonte: Do autor (2018).

Nas classes mais elevadas consideradas para este trabalho, a avaliação dos estudos sobre a fauna (Tabela 11) revelou que 29,17% dos EIAs avaliados situaram-se na classe de concordância com a técnica considerada como “alta” (ICT_{EIA} entre 0,6 – 0,8) e 18,75% foram enquadrados na classe de concordância considerada “muito alta” (ICT_{EIA} entre 0,8 –| 1,0). Nas classes inferiores, 10,42% apresentaram valores para ICT_{EIA} enquadrados na classe de concordância considerada “muito baixa” (ICT_{EIA} entre 0,0 –| 0,2), 16,67% na classe de concordância “baixa” (ICT_{EIA} entre 0,2 –| 0,4) e 25% foram enquadrados na classe de concordância considerada “média” (ICT_{EIA} entre 0,4 –| 0,6).

Analisando-se as classes de concordância de forma isolada, e observando-se os dados da Tabela 11, tem-se que 14 empreendimentos do total (29,17%, maior percentagem entre as classes) apresentaram EIAs com a qualidade considerada satisfatória, assumindo valores para o Índice de Concordância Técnica (ICT) situados no intervalo de classe compreendido entre

0,6 –| 0,8, fato que, segundo as classes de concordância com a técnica adotadas no presente trabalho, reflete concordância considerada “alta”. No entanto, considerando a população total do presente trabalho, assim como as classes de concordância do ICT_{EIA} dos estudos de fauna, tem-se que 25 empreendimentos (52,1% do total) tiveram EIAs enquadrados em classes de concordância inferiores, ou seja, as classes consideradas “muito baixa, “baixa” e “média”. Portanto, tais resultados indicam que a maioria dos EIAs avaliados mostrou-se deficiente no que se refere à qualidade técnica dos estudos sobre o meio biótico, em sua abordagem faunística, apresentando documentos incompletos.

Esses resultados vão ao encontro dos alcançados por alguns autores, como Fonseca (1995) que, após analisar oito EIAs de empreendimentos localizados em áreas de manguezais no estado de São Paulo, concluiu que apenas um documento fazia exposição clara dos aspectos que fundamentaram a previsão dos impactos sobre o ambiente faunístico dos manguezais. Josué (1997), tratando da pesquisa de 15 EIAs de empreendimentos do setor hidrelétrico em Minas Gerais, constatou que a análise dos impactos ambientais sobre o meio biótico dos projetos foi conduzida de forma incipiente, acrescentando que os procedimentos metodológicos não eram claros. Campos e Silva (2012), em um trabalho de revisão, citam três estudos ambientais de hidrelétricas que omitiram informações a respeito do meio biótico, resultando em índices de baixa qualidade.

Importante destacar que, conforme demonstrado na Tabela 12, a maior parte dos EIAs dos empreendimentos avaliados pertence à tipologia “mineração” (21 do total) e, não por acaso, 11 EIAs ligados à atividade minerária apresentaram classes de concordância com a técnica consideradas “alta” ou “muito alta” (já para o ICL_{EIA} , foram 14), cujas justificativas são expostas no parágrafo a seguir.

Os empreendimentos minerários estão entre os mais lembrados pela sociedade, devido ao seu alto poder de alteração dos meios físico e biótico e ao processo de extração do minério, bem como dos passivos gerados ao longo do seu processo de beneficiamento e posterior comercialização. Por se tratar de atividade apontada como altamente impactante, objeto de pressões por parte da sociedade, do mercado e de acionistas, a mineração vem há muito se capacitando para a gestão ambiental. O nível tecnológico da mineração de porte (aquelas oriundas de grandes empreendimentos) no Brasil é compatível com os níveis mais avançados no mundo, refletindo também na capacidade desses empreendimentos de coordenar e gerir os impactos ambientais advindos da atividade (FERREIRA, 2003). Dessa forma, foi esperado um nível alto na qualidade dos estudos apresentados pelo setor minerário no presente trabalho, muito por conta da presença de grandes empresas do setor na região de estudo, como os complexos minerários da Vale S/A., AngloGold Ashanti Mineração S/A e Centaurus Brasil Mineração Ltda. Assim, para o setor minerário, o fato de os resultados terem, em sua maioria, apontado para as classes de concordância com a técnica superiores tem estreita relação com a boa qualidade dos EIAs das mineradoras de grande porte presentes na região leste do estado e com o grande efetivo delas nessa localização geográfica. Como exemplo, cita-se o EIA da empresa Centaurus Brasil Mineração Ltda. (código CBM), que se enquadrou na classe do ICT_{EIA} de 0,92 (ver anexo D), considerada “muito alta”.

O mesmo não pode ser dito com relação às pequenas empresas de mineração, assim como as empresas dos demais setores que, de forma geral, ainda não se adequaram às tendências mundiais, seja por não terem acesso à tecnologia, seja por falta de recursos. É o que aconteceu, por exemplo, com o empreendimento de código “PEM”, selecionado neste trabalho, do ramo de extração de gnaisse, que apresentou classe de ICT_{EIA} de 0,30, considerada “baixa”, não atendendo à maioria dos quesitos técnicos preconizados. Essa

constatação vai de encontro aos resultados encontrados por Lee e Colley (1992), que identificaram que os projetos pequenos são mais prováveis de ter EIAs insatisfatórios. Barker e Wood (1999) concordam com esta afirmação, apresentando evidências de que EIAs mais satisfatórios correspondem aos maiores projetos. Por fim, Badr, Zahran e Cashmore (2011) e Cashmore et al. (2004) ressaltaram que a qualidade dos EIAs está diretamente associada ao tamanho e à complexidade dos projetos.

Semelhante às mineradoras de grande porte, os empreendimentos ligados ao setor de energia, como as pequenas centrais hidrelétricas (PCHs) e as usinas hidrelétricas (UHEs), também ocuparam as maiores classes de concordância com a técnica preconizada neste estudo. É o que se percebe, por exemplo, para os empreendimentos UHE Bagari e PCH Mucuri, que apresentaram ICT_{EIA} de 0,86 e 0,90, respectivamente. Zanzini (2001), por meio de análise multivariada, observou grande dissimilaridade entre os empreendimentos hidrelétricos com relação aos demais tipos de atividades, discutindo a possibilidade de esse comportamento estar associado ao grande porte desses projetos hidráulicos.

A área diretamente afetada desses empreendimentos compreende a área inundada pela formação do reservatório e a área de preservação permanente que será implantada em função da presença do reservatório. Nessa extensão, o EIA exige maior concentração de esforço na coleta de dados primários e atendimento às normas legais pertinentes, por serem empreendimentos com impactos diversos e geograficamente extensos, sendo, por isso, estudos mais robustos e detalhados tecnicamente, desenvolvidos, geralmente, por consultorias de renome na área ambiental. Assim, como para o setor minerário, previu-se que os EIAs desses empreendimentos ocupariam as classes de concordância com a técnica mais alta, como de fato ocorreu. Observando-se os dados da Tabela 12, verifica-

se que dos nove EIAs avaliados do setor energético, sete pertencem às classes de concordância tidas como “alta” ou “muito alta”.

A boa qualidade dos EIAs avaliados do setor energético vai de encontro com os resultados alcançados por Nascimento (2011), que analisou o efetivo cumprimento de parâmetros técnicos no EIA/RIMA da Usina Hidrelétrica de Belo Monte, demonstrando atendimento a grande parte dos itens previstos. Badr, Zahran e Cashmore (2011) encontraram, para EIAs no Egito, os resultados mais satisfatórios para os setores de infraestrutura (87%), com empreendimentos do setor de energia ocupando a segunda posição (80%). Em outro trabalho, no qual se avaliou a qualidade dos diagnósticos bióticos em EIAs por setor de atividade, o único setor que apresentou tendência por avaliações mais satisfatórias que os demais foi o de “obras hidráulicas”, como os grandes barramentos para geração de energia, com quase 90% de conceitos satisfatórios para os itens conteúdo, metodologia, objetividade e consistência (LAMONICA, 2016).

4.2.2 Concordância das variáveis com a técnica

Na Tabela 13 apresentam-se os resultados (número e porcentagem) relacionados à concordância das variáveis técnicas de acordo com os valores calculados para o Índice de Concordância Técnica da Variável (ICTva), (Anexo D), para os resultados relativos aos estudos sobre a fauna contidos nos EIAs avaliados, nas cinco classes de concordância com a técnica estabelecidas neste estudo. A exemplo do Índice de Concordância Legal da Variável (ICLva), os valores assumidos pelo ICTva são resultantes do cumprimento dos itens que compõem cada variável técnica empregada na avaliação dos estudos sobre a fauna contidos nos EIAs. Sendo assim, a interpretação dos valores assumidos por ICTva passa, necessariamente, pela interpretação do Índice de Concordância Técnica do Item (ICT_{IT}) e, portanto, optou-se por discutir cada variável e seus respectivos itens de forma integrada.

Tabela 13 - Número e porcentagem de Estudos de Impacto Ambiental (EIA) distribuídos em classes de concordância do ICT_{VA}.

Variável	Classe de concordância do ICT _{VA}					TOTAL	
	0,0 - 0,2	0,2 - 0,4	0,4 - 0,6	0,6 - 0,8	0,8 - 1,0		
VT 1	Núm.	8	5	2	17	16	48
	%	16,70	10,42	4,17	35,42	33,33	100
VT 2	Núm.	6	7	6	8	21	48
	%	12,50	14,58	12,50	16,70	43,75	100
VT 3	Núm.	5	0	0	1	42	48
	%	10,42	0	0	2,1	87,5	100
VT 4	Núm.	41	0	4	0	3	48
	%	85,41	0	8,33	0	6,25	100
VT 5	Núm.	9	0	0	3	36	48
	%	18,75	0	0	6,25	75	100
VT 6	Núm.	29	0	7	0	12	48
	%	60,42	0	14,58	0	25,0	100
VT 7	Núm.	1	18	0	8	21	48
	%	2,1	37,5	0	16,70	43,75	100
VT 8	Núm.	20	12	0	11	5	48
	%	41,66	25,0	0	22,92	10,42	100
VT 9	Núm.	30	5	0	2	11	48
	%	62,5	10,42	0	4,17	22,92	100
VT 10	Núm.	4	13	3	0	28	48
	%	8,33	27,1	6,25	0	58,33	100
VT 11	Núm.	10	16	0	8	14	48
	%	20,83	33,33	0	16,70	29,16	100
VT 12	Núm.	9	17	0	0	22	48
	%	18,75	35,41	0	0	45,83	100
VT 13	Núm.	0	0	45	0	3	48
	%	0	0	93,7	0	6,25	100
VT 14	Núm.	5	5	6	0	32	48
	%	10,42	10,42	12,5	0	66,66	100
VT 15	Núm.	23	4	1	11	9	48
	%	47,92	8,33	2,1	22,92	18,75	100

Convenção para classes de concordância:

0,0 -| 0,2 muito baixa; 0,2 -| 0,4 baixa; 0,4 -| 0,6 média; 0,6 -| 0,8 alta; 0,8 - 1,0 muito alta.

Fonte: Do autor (2018)

O agrupamento dos EIAs avaliados, de acordo com os valores calculados para ICT_{VA}, em cada uma das cinco classes de concordância com a legislação, e distribuídos por setor de atividade pode ser observado na Tabela 14.

Tabela 14 - Número de EIAs por classe de concordância do ICTVA e por setor de atividade.

Setor da Ativ.	ICT _{VA}	Variáveis técnicas														
		VT 1	VT 2	VT 3	VT 4	VT 5	VT 6	VT 7	VT 8	VT 9	VT 10	VT 11	VT 12	VT 13	VT 14	VT 15
Mineração	0,0- 0,2	1	0	0	18	3	12	0	9	14	1	4	4	0	0	10
	0,2- 0,4	3	4	0	0	0	0	10	5	2	6	7	9	0	3	2
	0,4- 0,6	1	5	0	1	0	3	0	0	0	1	0	0	21	3	0
	0,6- 0,8	10	2	1	0	2	0	4	7	0	0	3	0	0	0	5
	0,8- 1,0	6	10	20	2	16	6	7	0	5	13	7	8	0	15	4
	Subtotal	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
Indústria	0,0- 0,2	5	3	3	9	3	8	0	6	8	1	3	3	0	2	8
	0,2- 0,4	2	2	0	0	0	0	4	2	1	6	5	2	0	2	0
	0,4- 0,6	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	9	0	1
	0,6- 0,8	1	2	0	0	1	0	4	0	0	0	1	0	0	0	0
	0,8- 1,0	1	1	6	0	5	0	1	1	0	1	0	4	0	5	0
	Subtotal	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Energia	0,0- 0,2	0	1	0	8	1	5	0	2	4	0	1	0	0	1	1
	0,2- 0,4	0	0	0	0	0	0	1	2	0	1	1	2	0	0	0
	0,4- 0,6	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	7	2	0
	0,6- 0,8	3	3	0	0	0	0	0	4	2	0	3	0	0	0	6
	0,8- 1,0	5	5	9	1	8	3	8	1	3	7	4	7	2	6	2
	Subtotal	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Urbanismo	0,0- 0,2	2	2	1	6	2	5	1	3	4	2	2	2	2	2	4
	0,2- 0,4	0	1	0	0	0	0	2	3	2	0	3	3	0	0	2
	0,4- 0,6	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	5	1	0
	0,6- 0,8	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	0,8- 1,0	2	3	6	0	5	1	4	1	1	5	1	2	0	4	1
	Subtotal	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Transporte	0,0- 0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0,2- 0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0,4- 0,6	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	0,6- 0,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0,8- 1,0	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2
	Subtotal	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Fonte: Do autor (2018).

Os valores de concordância obtidos para os itens (ICT_{IT}) que compõem cada variável técnica empregada na avaliação dos estudos sobre a fauna contidos nos EIAs encontram-se na Tabela 15.

Tabela 15- Totais de quantitativos para o índice de concordância técnica do item (ICT) (Continua)

Variável técnica	Somatória	ICT_{IT}	Resultado em %	
VT1	Item 1	6	0,13	13,0%
	Item 2	5	0,10	10,0%
	Item 3	2	0,04	4,0%
	Item 4	17	0,35	35,0%
	Item 5	13	0,27	27,0%
	Item 6	3	0,06	6,0%
VT2	Item 1	4	0,08	8,0%
	Item 2	6	0,13	13,0%
	Item 3	6	0,13	13,0%
	Item 4	9	0,19	19,0%
	Item 5	15	0,31	31,0%
	Item 6	6	0,13	13,0%
VT3	Item 1	3	0,06	6,0%
	Item 2	0	0,00	0,0%
	Item 3	0	0,00	0,0%
	Item 4	1	0,02	2,0%
	Item 5	12	0,25	25,0%
	Item 6	30	0,63	63,0%
VT4	Item 1	37	0,77	77,0%
	Item 2	4	0,08	8,0%
	Item 3	3	0,06	6,0%
VT5	Item 1	7	0,15	15,0%
	Item 2	3	0,06	6,0%
	Item 3	36	0,75	75,0%
VT6	Item 1	28	0,58	58,0%
	Item 2	7	0,15	15,0%
	Item 3	12	0,25	25,0%
VT7	Item 1	45	0,94	94,0%
	Item 2	23	0,48	48,0%
	Item 3	30	0,63	63,0%
VT8	Item 1	6	0,13	13,0%
	Item 2	24	0,50	50,0%
	Item 3	19	0,40	40,0%

Tabela 15- Totais de quantitativos para o índice de concordância técnica do item (ICT) (Conclusão)

Variável técnica		Somatória	ICT _{IT}	Resultado em %
VT9	Item 1	18	0,38	38,0%
	Item 2	13	0,27	27,0%
	Item 3	11	0,23	23,0%
VT10	Item 1	13	0,27	27,0%
	Item 2	3	0,06	6,0%
	Item 3	28	0,58	58,0%
VT11	Item 1	16	0,33	33,0%
	Item 2	8	0,17	17,0%
	Item 3	14	0,29	29,0%
VT12	Item 1	8	0,17	17,0%
	Item 2	9	0,19	19,0%
	Item 3	0	0,00	0,0%
	Item 4	22	0,46	46,0%
VT13	Item 1	45	0,94	94,0%
	Item 2	3	0,06	6,0%
VT14	Item 1	5	0,10	10,0%
	Item 2	6	0,13	13,0%
	Item 3	32	0,67	67,0%
VT15	Item 1	21	0,44	44,0%
	Item 2	4	0,08	8,0%
	Item 3	1	0,02	2,0%
	Item 4	11	0,23	23,0%
	Item 5	7	0,15	15,0%
	Item 6	2	0,04	4,0%

Fonte: Do autor (2018).

A Variável Técnica 1 (número de grupos faunísticos considerados nos EIAs) concentrou valores para o ICT_{VA} enquadrados nas classes de concordância com a técnica consideradas como “alta” (ICT_{VA} entre 0,6 –| 0,8) e “muito alta” (ICT_{VA} entre 0,8 –| 1,0), respectivamente, em 35,4% e 33,3% dos EIAs avaliados, o que representou 68,7% (33) do total dos estudos selecionados. Isso significa que a maior parte dos EIAs considerou entre 4 a 6 grupos faunísticos no diagnóstico do meio biótico, sendo a herpetofauna (répteis e anfíbios), a mastofauna e a avifauna os grupos de animais mais estudados. De fato, observando-se a Tabela 15, verifica-se que a maioria dos empreendimentos

considerou quatro grupos de fauna em seus EIAs (item 4 – 17 no total), seguida pelo item 5, com 13 EIAs que apresentaram inventários de fauna para cinco grupos. Interpretação semelhante foi dada por Santiago (2016), quando relata uma tendência de se analisar apenas quatro grupos de fauna, descartando os demais, sendo percebida preferência pelo inventário de herpetofauna, avifauna e mastofauna terrestre. Almeida e Almeida (1998) citam, como grupos bioindicadores mais eficientes nos monitoramentos, a mastofauna e a avifauna. Já Kuniy (2013) complementa com os anfíbios e répteis, sendo estes quatro grupos de fauna reconhecidos por oferecerem respostas imediatas às alterações ambientais.

Foram identificados apenas três EIAs, referentes aos empreendimentos CIM, CE e VA-AOC, contendo inventários para a entomofauna. Corroborando esses resultados, o MPF (2004), avaliando deficiências no meio biótico de EIAs, destacou que o diagnóstico da fauna silvestre está centrado em determinados grupos, negligenciando outros que também apresentam interesse para a análise de impactos e que, portanto, deveriam ser diagnosticados, como os invertebrados. A presença de invertebrados nos inventários do meio biótico somente aparece quando se trata de indivíduos aquáticos, não havendo citação de invertebrados terrestres em grande parte dos EIAs (AUSDEN; DRAKE, 2006).

Importante ressaltar que a definição dos grupos de fauna a serem estudados nas áreas de influência de empreendimentos potencialmente poluidores/degradadores não é condicionada e nem recomendada em nenhum TR, pois a legislação existente sobre os estudos de impactos (CONAMA 01/1986) não condiciona a determinação de grupos-chave de fauna para a análise do impacto ambiental, ficando a critério da consultoria responsável pela elaboração do EIA. No entanto, cabe ao órgão ambiental, identificando a necessidade da apresentação de inventário de grupo específico não inventariado

quando do protocolo do EIA/RIMA, solicitar complementação de informações para balizar a análise dos impactos sobre o ambiente faunístico. Ainda, a escolha por inventariar poucos grupos reflete diretamente no número de indivíduos nas listagens, deixando de contemplar a maior parte da riqueza faunística existente nas áreas de influência sujeita aos potenciais impactos.

Semelhante à VT 1, a Variável Técnica 2 (número de organismos identificados) concentrou valores para o ICT_{VA} enquadrados nas classes de concordância com a técnica consideradas satisfatórias, com 43,7% dos estudos enquadrados na classe de concordância “muito alta”. Observando-se os dados da Tabela 15, e confrontando-os com as informações do questionário estruturado, é possível constatar que a maior parte dos empreendimentos apresentou inventários com um número de 201 a 300 organismos identificados (item 5).

Com exceção da classe “muito alta”, com 21 EIAs inseridos, as demais assumiram valores aproximados entre as classes de concordância, a saber: 6 (12,5%) enquadraram-se na classe “muito baixa”; 7 (14,6%) enquadraram-se na classe baixa; 6 (12,5%) enquadraram-se na classe “média” e 8 (16,7%) enquadraram-se na classe “alta”. Diante desses resultados, em que pese a predominância de EIAs enquadrados nas classes satisfatórias, 19 estudos enquadraram-se nas classes inferiores (muito baixa, baixa e média), o que pode ser considerado, em um universo de 48 EIAs, um número representativo. Isso pode ter ocorrido em função de fatores como o emprego de metodologias (referenciadas na VT 10, a ser discutida mais adiante) superficiais ou mal elaboradas; a ausência de um desenho experimental eficiente; o tempo reduzido gasto na amostragem em campo ou por conta da escolha de poucos grupos para o diagnóstico faunístico, subestimando o número de organismos nas áreas de influência. Exemplificando, durante a avaliação dos diagnósticos faunísticos, foi comum a observação de listas obtidas exclusivamente em dados secundários, listas sem a apresentação de índices de abundância para as espécies, médias e

outros aspectos fundamentais de um inventário, e até EIAs sem a apresentação de inventário de fauna, como observado nos empreendimentos de códigos ET-GV e ET-IP. Estes baixos valores de riqueza de espécies refletem um esforço amostral insuficiente para caracterizar satisfatoriamente as áreas de influência dos empreendimentos.

Com relação à Variável Técnica 3 (que trata da porcentagem de organismos identificados em nível de espécie), a classe de concordância com a técnica tida como “muito alta” prevaleceu em 87,5% dos EIAs avaliados (42 empreendimentos). Desse total de empreendimentos, verifica-se, pelos dados da Tabela 15 que apresenta os dados de ICT_{IT} , que 30 deles identificaram entre 91% a 100% das espécies dos organismos relacionados nos inventários, demonstrado pelo índice de concordância do item 6 (ICT_{IT} 0,63) e 12 identificaram entre 81% a 90% das espécies (item 5 – ICT_{IT} 0,25), corroborando os achados de Zanzini (2001). Este autor, analisando inventários de fauna e flora de EIAs do estado de Minas Gerais, concluiu que os estudos analisados são conduzidos de forma satisfatória para o quesito da identificação taxonômica dos organismos inventariados. Assim, a partir da análise dos inventários faunísticos dos EIAs avaliados neste trabalho, foi possível constatar um resultado positivo, pois a grande maioria deles conseguiu processar a identificação taxonômica em nível de espécies, uma qualidade importante para que um EIA seja avaliado de forma satisfatória. A partir da identificação taxonômica em nível de espécie torna-se possível a obtenção de outras informações ecológicas importantes para o diagnóstico ambiental (BITTENCOURT, 1990). Para alguns grupos taxonômicos não é possível identificar os indivíduos ao nível de espécie. Neste caso, é possível medir a diversidade considerando outros níveis de classificação, como gênero, família, ordem ou, mesmo, tipos morfológicos (BARROS, 2007).

As demais classes de concordância com a VT 3 apresentaram porcentagens muito pequenas, a saber: a classe “muito baixa”, com 5 EIAs

enquadrados (10,42%), as classes “baixa” e “média” não obtiveram Estudos (0%) e, por fim, a classe “alta”, com apenas 1 EIA enquadrado (2,1%), não interferindo, portanto, nas conclusões finais já apresentadas a respeito dessa variável.

Optou-se por apresentar os resultados e analisar conjuntamente as variáveis técnicas 4 e 6 (VT 4 e VT 6), por se referirem a temas correlacionados e terem apresentado resultados que permitirão interpretá-las de forma unificada. Observando-se os valores apresentados nas Tabelas 13 e 15, em primeira análise, constata-se que a Variável Técnica 4 (relacionada à amplitude de duração dos estudos avaliados) apresentou valores para ICT_{VA} enquadrados na classe de concordância com a técnica considerada “muito baixa” em 85,4% dos EIAs avaliados. Isso significa que os inventários de 37 empreendimentos foram elaborados em um período de amostragem entre 0 a 10 dias (observar Tabela 15 demonstrando o ICT_{IT} do item 1 de 0,77). De forma semelhante, a Variável Técnica 6 (relacionada à observação da sazonalidade e à presença de esforço amostral) apresentou valores para ICT_{VA} enquadrados na classe de concordância com a técnica considerada “muito baixa” em 60,4% dos estudos avaliados, revelando que a maioria dos inventários não considerou a sazonalidade, tampouco apresentou esforço amostral, e indicando que os inventários foram elaborados com períodos de amostragem muito reduzidos e sem considerar as variações estacionais, na grande maioria dos EIAs avaliados.

Diante de tais resultados é possível trazer algumas interpretações. Em primeiro lugar, o período de amostragem em campo deve ser suficiente para que determinado grupo de fauna seja bem amostrado, não existindo unanimidade, na literatura especializada, sobre a definição de um mínimo de dias de levantamento de campo. No entanto, correlacionando-se os resultados de ambas as variáveis, é possível dizer que, em até 10 dias de trabalhos de campo, associados a não contemplação da sazonalidade, é praticamente impossível

apresentar esforço amostral que represente de fato os componentes da diversidade faunística em uma localidade.

No que se refere, especificamente, ao esforço amostral, em grande parcela dos EIAs analisados não foi apresentada curva de acumulação de espécies (ou curva do coletor), considerado um quesito crucial por Silveira et al. (2010), pois, sem a curva do coletor não se consegue sequer saber se o tempo gasto na amostragem foi suficiente para que a área possa ser considerada como razoavelmente bem conhecida. A curva do coletor indica o número cumulativo de espécies ao longo do tempo amostral e aparece como boa medida de suficiência amostral para se reconhecer um estudo como satisfatório ou não (STRAUBE et al., 2010). A ausência desse critério no EIA, portanto, pode colocar em dúvida o fato de a comunidade de um determinado grupo faunístico ocorrente na área de influência de um empreendimento ter sido realmente representada com o esforço amostral empregado durante os estudos.

Como já relatado, a maioria dos EIAs não considerou a sazonalidade. A importância da coleta de dados em todas as estações do ano é reconhecida na literatura pertinente, sendo necessária a descrição de variações sazonais na ocorrência de animais e de suas características comportamentais. Silveira et al. (2010) salientam que, dentre outros aspectos analisados de forma incorreta nos censos de fauna em EIAs, estão a metodologia utilizada, a sazonalidade e o tempo gasto na amostragem de cada área selecionada. Caldas (2006) relata períodos muito curtos de coleta de dados primários, em campanha única, e destaca que esse tempo restrito prejudica o conhecimento específico local da área de influência de forma mais aprofundada. Ainda, MPF (2004) relata que os EIAs raramente consideram sazonalidade, ressaltando a importância das condições climáticas e dos períodos do ano como aspectos que influenciam a identificação e o número de espécies amostradas.

Ora, tais resultados são conflitantes com as análises demonstradas para as variáveis técnicas 1, 2 e 3, em que se observam resultados satisfatórios, principalmente no que se refere ao número de organismos identificados. Infelizmente, os órgãos ambientais não dispõem de ferramentas e estrutura suficiente para aferir se, de fato, os inventários foram bem conduzidos e se as espécies levantadas no inventário foram realmente identificadas em campo. O que se faz é analisar o conteúdo dos estudos apresentados pelo empreendedor, avaliando se a metodologia foi bem empregada. Portanto, não há subsídios suficientes para que o analista ambiental governamental questione a veracidade da lista de espécies levantadas em campo e, assim, é provável que alguns EIAs deste trabalho sejam cópias de informações contidas em outros levantamentos, colocando em dúvida todo o processo de avaliação de impacto ambiental. Burian (2006) e Cláudio (1987) relatam o fenômeno conhecido como “Indústria do EIA”, ou seja, os estudos elaborados por empresas são muito parecidos, embora tratem de empreendimentos com características diferentes, instalados em ambientes também diferentes, observando-se uma proliferação de empresas de consultoria que copiam estudos já elaborados, abrindo mão de trabalhos de campo (ZANZINI, 2001). Zhouri (2008) corrobora esta informação e diz mais, ao elucidar que as falhas do EIA/RIMA advêm do fato de estes estudos serem cópias uns dos outros e da escolha dos profissionais que elaboram este estudo ser realizada pelas empresas que têm interesse no projeto.

A variável técnica 5 (VT 5 - que trata dos tipos de levantamentos de dados utilizados nos inventários de fauna) assumiu valores para ICT_{VA} enquadrados nas classes de concordância consideradas “muito alta” em 75% dos EIAs avaliados (ou em 36) e “muito baixa” em 18,7% (ou em 9), nos estudos sobre a fauna. Aliado a esse resultado, o índice de concordância técnica do item 3 da referida VT (EIAs que apresentaram dados primários e secundários no inventário faunístico), semelhante ao ICT_{VA} , obteve valor de ICT_{IT} 0,75,

enquadrado na classe de concordância considerada “alta”, evidenciando a predominância EIAs que apresentaram tantos dados primários como dados secundários em seus inventários. Os dados secundários da fauna referem-se ao levantamento bibliográfico de informações existentes para o município ou região do empreendimento, ao passo que a lista primária de espécies está relacionada às informações diretas obtidas em campo, que são resultado dos levantamentos. Silveira et al. (2010) reafirmam a necessidade de listagem de fauna como componente fundamental, pois os resultados expressos em seus dados primários serão o balizador da análise a ser feita pelos órgãos ambientais. No entanto, dados secundários também são importantes, como destacado por Sanchez (2008), quando relata que os impactos podem não ser avaliados de modo satisfatório, por falta de dados primários e ausência de dados secundários.

Os resultados obtidos para esta variável se contrapõem aos de grande parte da literatura que trata de diagnósticos para o meio biológico faunístico (ALMEIDA et al., 2015; CALDAS, 2006; LAMONICA, 2016; MORRIS; THERIVEL, 2001; SANTOS, 2015; SILVEIRA et al., 2010; ZANZINI, 2001). MPF (2004), discorrendo sobre deficiências encontradas em estudos de impacto ambiental, relata que, em vários empreendimentos, não foi realizada a coleta de dados primários, tais como observações diretas, registro *in loco*, captura de animais, etc., caracterizando-se a área exclusivamente por meio de dados secundários, assim como Garcia e Candiani (2017), destacando como principal deficiência o diagnóstico ambiental excessivamente baseado em dados secundários. Na mesma linha, Schoen et al. (2016), estudando EIAs no âmbito federal e no estado de Santa Catarina, encontraram a adoção demasiada de dados secundários em detrimento dos primários. No presente trabalho, observou-se que apenas sete estudos apresentaram exclusivamente dados secundários (observar Tabela 15, VT 5, item 1), o que, para estes EIAs, não permitiu obter uma caracterização fidedigna da realidade da área sob influência dos

empreendimentos associados. Os EIAs destes empreendimentos (não exclusivamente por conta desta VT, mas também devido a ela) apresentaram os piores índices de concordância com a técnica, sendo os casos, por exemplo, dos empreendimentos de códigos SAN, SO, SE-FELD e ET-GV (verificar ICT_{EIA} no Anexo D).

Sobre o conteúdo das listagens apresentadas nos inventários faunísticos, tratada pela Variável Técnica 7, os valores para ICT_{VA} enquadraram-se, predominantemente, nas classes de concordância considerada “baixa” em 37,5% e “muito alta” em 43,7% dos EIAs avaliados. Percebe-se, pelos resultados, que os valores percentuais das citadas classes ficaram próximos, indicando que, embora a maioria dos EIAs tenha contemplado os três itens da VT 7 (21 estudos), grande parte da população de pesquisa (19 estudos) ocupou as classes inferiores de concordância, contemplando um ou outro item, ou dois deles, apresentando listagens simplificadas, sem informações relacionadas a distribuição, local de registro e situação de conservação das espécies existentes nas áreas de influência. Santiago (2016) alerta para a importância da apresentação de listagens completas, informativas, afirmando que quanto mais completas e abrangentes estas listas, são maiores as condições para se elencar os impactos sobre a fauna. Silveira et al. (2010) reforçam essa posição afirmando que as listas de fauna são um componente fundamental na análise das solicitações de empreendimentos que pretendem causar uma miríade de impactos no meio ambiente, muitos deles de grande porte e irreversíveis. Portanto, estudos com informações superficiais tendem a inferir de maneira inadequada nos impactos e sua importância.

A variável técnica 8 (que trata da comparação dos resultados obtidos nos inventários com os dados de outros estudos realizados em âmbito estadual, regional ou local) assumiu valores para ICT_{VA} enquadrados na classe de concordância considerada “muito baixa” em 41,6% dos EIAs avaliados e

“baixa” em 25%, totalizando 32 EIAs inseridos em classes inferiores de concordância com a técnica. Ainda, 11 enquadraram-se na classe “alta” e 5 na classe “muito alta”. Portanto, predominantemente, os EIAs não se preocuparam em tecer comparações com estudos anteriores, deixando de obter informações quanto à distribuição e à dinâmica populacional das espécies. A análise comparativa possibilita, ainda, a avaliação das metodologias empregadas nos inventários, criando condições para uma avaliação crítica da eficácia de cada método empregado, além de criar condições para uma percepção do grau de ameaça das espécies residentes na área afetada, ao longo do tempo. Adicionalmente, ao manter o contexto comparativo em estudos de inventários, o pesquisador tem a oportunidade de investigar possíveis novas colonizações locais, identificando se o ambiente pôde modificar as características das populações de fauna residente.

Na Tabela 15, dentre os itens da referida variável, tem-se que 24 EIAs (Item 2, o qual apresentou um ICT_{IT} de 0,50 – classe “média”) apresentaram comparações com levantamentos regionais anteriores, principalmente no que refere a EIAs de empreendimentos hidrelétricos. As hidrelétricas em mesma bacia hidrográfica geralmente utilizam os estudos umas das outras para subsidiar os trabalhos desenvolvidos, principalmente trabalhos de inventários. Foi o caso, por exemplo, do EIA do empreendimento de código PCG que, além de utilizar estudos regionais de outra hidrelétrica de forma comparativa, destacou, em seu inventário de herpetofauna, que *os trabalhos utilizados anteriormente na região (EIA da PCH Paiol) contribuíram favoravelmente para o conteúdo final deste diagnóstico*, demonstrando, portanto, a importância que se deve dar a levantamentos anteriores.

A Variável Técnica 9 (VT 9 - que trata da aplicação de estatísticas nas análises dos dados dos inventários) apresentou valores para ICT_{VA} enquadrados nas classes de concordância com a técnica consideradas “muito baixa” em

62,5% dos EIAs avaliados e “muito alta” em 22,9% dos EIAs avaliados para os estudos relacionados à fauna, sendo as classes com maiores porcentagem dentro dos resultados obtidos para esta VT. Em termos numéricos, tem-se que 30 EIAs não apresentaram qualquer índice ecológico para a interpretação dos dados obtidos nos diagnósticos de campo. Nesses EIAs não foram apresentados índices de abundância para as espécies e nem mesmo uma simples curva do coletor, o que não permite sequer saber se o tempo gasto na amostragem foi suficiente para que a área possa ser considerada como razoavelmente bem conhecida.

Ora, após os resultados observados para a VT 6, tendo sido verificado que a maioria dos estudos não apresentou esforço amostral, era esperado que os EIAs não tivessem utilizados métodos biológicos estatísticos em sua análises, haja vista que, por exemplo, os índices de riqueza e de diversidade de espécies dependem, além da própria natureza da comunidade, do esforço amostral despendido, uma vez que o número de espécies aumenta com o aumento do número de indivíduos amostrados. As curvas de acumulação de espécies (curvas do coletor) permitem avaliar o quanto um estudo se aproxima de capturar todas as espécies do local (BARROS, 2007). Portanto, se não houve preocupação em apresentar esforço amostral consistente durante o inventariamento das comunidades faunísticas, tampouco dados estatísticos biológicos seriam contemplados nos EIAs. Flores, Cetra e Malabarba (2010) destacam que os índices ecológicos são importantes para complementar dados obtidos em inventários, de forma a facilitar uma avaliação mais compreensiva e acurada do ambiente faunístico, enfatizado por Santos et al. (2003), que citam a importância das medidas de diversidade de espécies para comparar padrões em diferentes locais ou em diferentes gradientes.

A variável técnica 10 (que trata da descrição da metodologia utilizada na coleta de dados) é constituída por três itens relacionados ao quantitativo de grupos faunísticos aos quais os EIAs apresentaram métodos para o

levantamento. Essa VT refere-se ao método de amostragem utilizado para registrar uma espécie e sua apresentação em um relatório de levantamento de fauna indica como uma espécie foi registrada durante o inventário. O cumprimento desse critério é importante para se conhecer a maneira como uma determinada espécie é listada e para verificar se as metodologias utilizadas são adequadas. Assim, a VT 10 assumiu valores para ICT_{VA} enquadrados na classe de concordância considerada “muito alta” em 58,3% (o que representa 28 estudos) e “baixa” em 27,1% (13 estudos) dos EIAs avaliados, sendo as classes de maiores porcentagens. Isso quer dizer que a maioria dos EIAs descreveu a metodologia utilizada para o inventariamento de quatro ou mais grupos de fauna.

De fato, observando-se os dados da Tabela 15, verifica-se que a maior porção dos empreendimentos (item 3 – 28 no total) apresentou os métodos utilizados para quatro ou mais grupos de fauna em seus EIAs, mas não necessariamente tal cenário está atrelado à eficiência desses métodos. Salienta-se que a referida variável não avalia a qualidade dos métodos empregados, mas sim se tais métodos foram descritos e qual o quantitativo de grupos faunísticos contemplados. Em que pese tal fato, já foi demonstrado, por meio das VTs 4 e 6, que não houve esforço amostral suficiente, e que a maioria dos estudos não considerou a sazonalidade, o que traz vários vieses aos métodos empregados para os inventários. Caldas (2006), em seu estudo, avaliou a definição das metodologias como “parcial”, alegando que os EIAs deixam dúvidas quanto à eficácia dos métodos utilizados. MPF (2004) acusou a ausência ou a insuficiência de informações sobre a metodologia, citando a existência de estudos que omitiram referência a ela, apresentando listas de espécies sem saber se foram levantadas por dados primários ou secundários. Momtaz e Kabir (2013) relatam que os EIAs analisados por eles deram poucos detalhes sobre os métodos empregados para a coleta de dados primários. Além dos casos nos quais não se esclarece a metodologia empregada, integraram esta pesquisa EIAs

que ignoraram qualquer descrição das metodologias adotadas para apresentação das listagens, sendo o caso, por exemplo, do empreendimento de código VA-AL que, apesar de apresentar extensa listagem da fauna existente, não menciona a fonte dos dados, se houve coleta *in loco* ou consulta à bibliografia.

A Variável Técnica 11 (que trata do mapeamento das formações vegetais na ADA dos empreendimentos) concentrou valores para o ICT_{VA} enquadrados nas classes de concordância com a técnica considerada como “muito baixa” (ICT_{VA} entre 0,0 –| 0,2) e “baixa” (ICT_{VA} entre 0,2 –| 0,4), respectivamente, em 20,8% e 33,3% dos EIAs avaliados, o que representou 54,1% (26) do total dos estudos selecionados ocupando as classes inferiores consideradas. Por outro lado, 16,7% dos EIAs enquadraram-se na classe de concordância “alta” (ICT_{VA} entre 0,6 –| 0,8) e 29,1% na classe “muito alta”, totalizando 22 estudos ocupando as classes satisfatórias de concordância com a técnica. Embora seja nítido que os EIAs se aproximaram quanto às classes satisfatórias e inferiores de concordâncias da variável, os resultados trazidos na Tabela 15, os quais relatam o quantitativo de EIAs que atenderam aos itens da VT 11, permitem tecer algumas considerações referentes às implicações da prevalência de resultados inferiores na referida variável. Pelos dados da Tabela 15 tem-se que, dos 26 estudos que se enquadraram em classes inferiores, 16 apresentaram apenas um mapa geral da área diretamente afetada (ADA) do empreendimento (item 1), com demarcações das áreas, apontando e discriminando as estruturas que farão (ou que fazem, no caso de empreendimentos já instalados) parte do projeto. Nestes EIAs, os mapas até indicavam manchas de vegetação, no entanto, não era apontada a caracterização das fitofisionomias presentes, dando um caráter superficial aos estudos. Os outros 10 EIAs sequer apresentaram mapas. MPF (2004) traz que mapas temáticos em EIAs são necessários para a compreensão de dados fornecidos no texto, como, por exemplo, a cobertura vegetal, o uso do solo, a localização de

unidades de conservação, de corredores ecológicos e pontos amostrais, sendo que a utilização de mapas desatualizados e/ou com ausência de informações é prática que pode causar muito prejuízo ao diagnóstico e às etapas que se seguem nos estudos.

Ainda sobre os resultados da Tabela 15, tem-se que 8 estudos apresentaram mapa de cada tipo de vegetação inserida na ADA (item 2), sem, no entanto, indicar os pontos amostrados durante o inventário faunístico. Tal informação foi trazida apenas por 14 EIAs (item 3), em que foi possível verificar os pontos amostrados durante os trabalhos de campo. A ausência do mapa dos pontos amostrais é considerada uma questão preocupante, uma vez que pode comprometer ou, no mínimo, dificultar a análise do delineamento amostral utilizado nos relatórios, realizada pelos técnicos do órgão ambiental responsável pela avaliação dos mesmos (FERRAZ, 2012). Verificar os locais de amostragem de fauna em inventários, associando-os às tipologias vegetais existentes na ADA, é essencial para se avaliar se a metodologia empregada para o inventário foi adequada. A cartografia temática dos principais tipos de ambiente disponíveis para a fauna residente na ADA, a partir da detecção e da caracterização dos diferentes usos e ocupação das terras, representa uma base de dados importantes no processo de avaliação de impacto ambiental (MACHADO et al., 2008).

A Variável Técnica 12 (categorização do status de conservação das espécies registradas baseada em listas estaduais, nacionais e internacionais) concentrou valores para o ICT_{VA} enquadrados nas classes de concordância com a técnica considerada como “muito alta” (ICT_{VA} entre 0,8 –| 1,0) em 45,8% dos EIAs avaliados, o que representou 22 do total dos estudos selecionados. Comparando-se com os resultados da Tabela 15, de fato, tem-se que 22 EIAs atenderam ao item 4 da variável, ou seja, basearam as espécies registradas nos inventários em duas ou mais listas de espécies ameaçadas de extinção para

categorizá-las. A segunda classe de concordância que apresentou porcentagem considerável foi a “baixa”, em que se verificaram 35,4% (17 Estudos) dos EIAs enquadrados nesta classe. Destes, 8 atenderam apenas ao item 1 (listas estaduais) e 9 atenderam ao item 2 (listas nacionais). Ainda, nove estudos não fizeram qualquer menção à categorização das espécies levantadas nos inventários. Portanto, nem todos os EIAs apresentaram a categorização do status de conservação das espécies, o que pode ser considerado um fator preocupante, visto que a indicação de uma espécie em uma lista vermelha obriga o poder público a dar a ela proteção especial, podendo isso ser entendido como o principal papel dessas listas (MACHADO, MARTINS; DRUMMOND, 2005). Salienta-se que o viés aqui não é a não apresentação de espécies ameaçadas de extinção na área de influência desses empreendimentos (posto que nem toda ADA é dotada de espécies ameaçadas), mas, sim, o fato da ausência de categorização das espécies, o que leva à interpretação de que as lista oficiais sequer foram consultadas.

As listas de espécies ameaçadas são de extrema importância no planejamento de estratégias e na definição de prioridades para a conservação. Durante o processo de categorização das espécies, é fundamental que mais de uma lista seja verificada, já que apresentaram avaliações diferenciadas. Garcia e Marini (2006) relatam a importância de verificar listas diversas, informando que uma listagem internacional apresenta uma avaliação global da ameaça de extinção e que, em avaliações estaduais, pode-se registrar um grande número de espécies e subespécies consideradas extintas em pelo menos uma parte de sua área de distribuição original, e que não são apontadas globalmente ou até nacionalmente. Devido à grande extensão do território brasileiro e das pressões regionais distintas, as listas estaduais de espécies ameaçadas fazem-se necessárias (COSTA et al., 2005).

Comparações de classificações feitas em nível global, nacional e estadual podem mostrar algumas incompatibilidades, pois são utilizados diferentes métodos que fornecem diferentes respostas para o grau de conservação da espécie. Dessa forma, diferenças entre as categorias de ameaça podem ser oriundas de diferenças nos critérios utilizados na classificação ou na qualidade das informações acessadas para cada espécie (GÄRDENFORS, 2001). Assim, verifica-se a importância de se utilizar mais listas durante o processo de categorização das espécies registradas nos inventários faunísticos.

Os dados brutos de um levantamento faunístico concentram-se, em grande parte, na lista de espécies registradas (SILVEIRA et al., 2010). Assim, a Variável Técnica 13 trata da apresentação ou não de lista de dados brutos nos inventários de fauna constantes no EIAs aprovados. Em relação a esta variável, a classe de concordância com a técnica tida como “média” prevaleceu em 93,7% dos EIAs avaliados (45 empreendimentos), evidenciando que a quase totalidade dos estudos desconsiderou este quesito. Apenas três EIAs apresentaram os dados brutos oriundos dos levantamentos de campo, sendo eles os dos empreendimentos de códigos LTME, PMU (ambos do setor energético) e R320 (setor de transporte), setores estes que se destacaram positivamente, em termos de concordância com a técnica, conforme resultados da Tabela 14. O setor de transporte, por exemplo, manteve sempre as variáveis técnicas ocupando a classe de concordância considerada “muito alta”, evidenciando a boa qualidade dos EIAs aprovados.

A apresentação dos dados brutos nos relatórios é importante para verificar alguma informação específica (ex.: dados de biometria e data de captura de um determinado exemplar) que não esteja explícita nos resultados. Além disso, o analista governamental poderá associar a metodologia empregada no levantamento com os dados brutos apresentados, avaliando a necessidade de adequações, subsidiando até possível solicitação de informações

complementares. No caso de mudança da equipe técnica durante o processo de inventariamento, por exemplo, o consultor que assumirá o serviço e continuará o trabalho poderá ter acesso a todos os dados coletados anteriormente por meio dos dados brutos. Portanto, informações, como data dos trabalhos, local do registro (UTM ou coordenada geográfica), localidade de trabalho, espécie (nome científico e vulgar), tipo de registro, dados de biometria e marcação e dados da destinação, são fundamentais.

Corroborando os resultados encontrados, Santos e Latini (2013), avaliando 22 estudos de fauna presentes nas áreas de influência de empreendimentos hidrelétricos, identificaram ausência no cumprimento de vários critérios, sendo eles dados brutos, forma de registro e curva do coletor. Do mesmo modo, Straube et al. (2010) indicaram que vários critérios, dentre eles as informações relativas aos dados brutos, foram os menos cumpridos pelos relatórios, merecendo, portanto, uma atenção especial por consultores que realizam os inventários/monitoramento de fauna.

A Variável Técnica 14 (que trata da realização do levantamento nos tipos de vegetação presentes na ADA) concentrou valores para o ICT_{VA} enquadrados nas classes de concordância com a técnica consideradas como “muito alta” (ICT_{VA} entre 0,8 –| 1,0) em 66,6% dos EIAs avaliados, o que representou 32 estudos do total selecionado. Isso significa que a maior parte dos EIAs considerou todos os ambientes e fitofisionomias vegetais presentes na ADA ao realizar os trabalhos de levantamento de fauna. Imperioso destacar que, no leste do estado, prevalece o bioma Mata Atlântica, e que as diversas formações florestais, ambientes e os estágios desse bioma devem ser considerados (como as florestas semidecíduais, pastagens, eucaliptais, áreas hidromórficas) a fim de se amostrar o maior número de espécies possíveis, com esforço amostral adequado, e que de fato represente a comunidade faunística da ADA analisada. Ressalta-se, ainda, que a modificação dos ambientes naturais

(presente em quase todo o bioma) devido à implantação de pastagens e monoculturas, além da fragmentação causada pela exploração agropastoril, ocasiona alterações dos fatores bióticos e abióticos dos ecossistemas, provocando mudanças estruturais na distribuição e ocorrência dos espécimes (MORAES; KÖHLER, 2011). Portanto, considerar todos os tipos de vegetação e ambientes existentes numa área que se pretende inventariar é extremamente importante, visto que o fator biodiversidade animal está diretamente relacionado à diversidade de ambientes (MACHADO et al., 2008). Silva e Bates (2002) reforçam este entendimento, sugerindo que os padrões de distribuição de aves seguem a dinâmica de diversificação dos ambientes existentes.

No que se refere ao número de especialistas envolvidos na equipe executora dos estudos sobre a fauna, trazida pela Variável Técnica 15, foi possível observar que, em pouco menos da metade dos EIAs (48%), não houve registros de interdisciplinaridade na equipe, ou seja, tratam-se de estudos cujos grupos faunísticos foram descritos por apenas um único profissional. Em termos numéricos, 23 EIAs enquadraram-se na classe de concordância com a técnica considerada “muito baixa”, dos quais 21 apresentaram apenas um especialista e dois não apresentaram quaisquer informações a respeito da equipe técnica; quatro enquadraram-se na classe de concordância “baixa”, descrevendo dois especialistas; um enquadrou-se na classe tida como “média”, significando que apenas um estudo foi realizado por três especialistas; 11 enquadraram-se na classe de concordância “alta”, apresentando quatro especialistas para os estudos de fauna e, por fim, nove enquadraram-se na classe “muito alta”, dos quais sete apresentaram cinco especialistas e dois descreveram seis ou mais especialistas para os trabalhos de inventariamento de fauna. Destaca-se que os EIAs que obtiveram os maiores índices de concordância com a técnica (ver Anexo D) apresentaram a maior quantidade de especialistas envolvidos nos inventários de seus EIAs, sendo o caso, por exemplo, dos empreendimentos D381, R320 e

CBM. Portanto, o item 1 da referida variável se destacou, evidenciando que a maioria dos estudos apresentou apenas um especialista para amostrar a fauna residente nas áreas de influência.

A comparação entre o número de profissionais envolvidos no levantamento é importante, pois, a partir disso, pode ser calculado o esforço amostral homens/hora, já que o maior esforço amostral tende a produzir listas de fauna mais sólidas (KUNIY, 2013). Por exemplo, notou-se um número expressivo de especialistas contratados para a elaboração do inventário de fauna no empreendimento PMU, enquanto os empreendimentos VA-TM, GA e SE-FELD apresentaram apenas um profissional. Essa diferença altera não somente o esforço amostral, mas a própria caracterização da composição da fauna. Um levantamento realizado apenas por um profissional de campo pode gerar uma lista pouco representativa. Zanzini (2001) considera falha a variável que diz respeito ao número de especialistas envolvidos no estudo, no que é corroborado por Badr, Zahran e Cashmore (2011), que relatam que EIAs realizados por equipe de consultores foram mais satisfatórios do que aqueles individualmente elaborados.

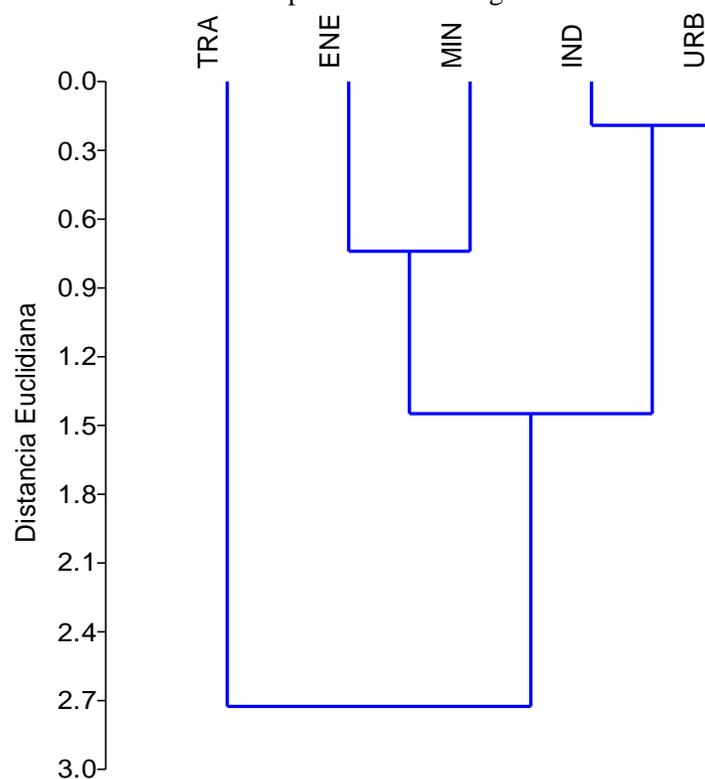
4.3 Análises multivariadas

Como método estatístico empregado para análise dos resultados, utilizou-se a análise multivariada de cluster, ou análise de agrupamento, com o objetivo de classificar os EIAs dos diferentes setores, de acordo com a média das variáveis técnicas e legais que cada setor obteve. Salienta-se que foi utilizada a distância euclidiana, que é a medida de distância mais adequada para dados numéricos, como é o caso do presente trabalho.

A técnica de agrupamento interliga as amostras por suas associações, produzindo um dendrograma (utilizando-se para isto o software PAST) em que

as amostras semelhantes, segundo as variáveis escolhidas, são agrupadas entre si. A suposição básica de sua interpretação é esta: quanto menor a distância entre os pontos, maior a semelhança entre os grupos (MOITA NETO; MOITA, 1998). Na Figura 7 apresenta-se o dendrograma formado pelo agrupamento dos EIAs por setor de atividade, no que se refere às médias das variáveis legais.

Figura 4 - Agrupamento dos EIAs distribuídos por setor de atividade, em função dos valores assumidos pelas variáveis legais.



Fonte: Do autor (2018).

Observa-se houve a formação de dois agrupamentos, o agrupamento 1, formado pelos setores de indústria (IND) e urbanismo (URB) e o agrupamento 2, formado pelos setores de mineração (MIN) e energia (ENE)), além de um

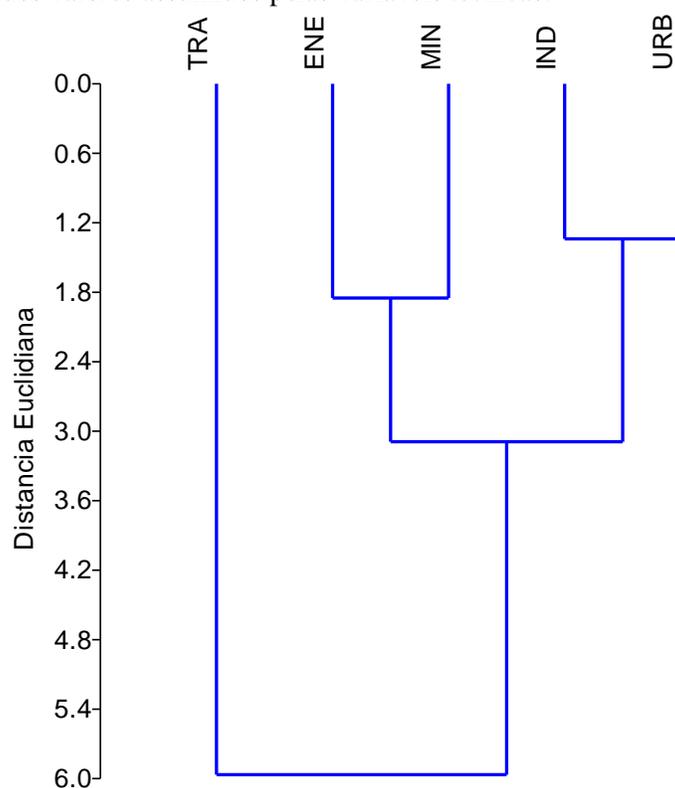
eixo isolado, o qual se refere ao setor de transporte (TRA). O agrupamento 1 demonstrou que os setores de indústria (IND) e urbanismo (URB) apresentaram uma distância euclidiana de, aproximadamente, 0,2. Isso aconteceu porque esses dois setores são muito semelhantes entre si, devido ao baixo valor para as médias das variáveis legais calculadas para esses dois setores (IND= 3,285 e URB= 3,476). Embora não se possa inferir significância estatística, devido à grande variação no número de EIAs por setor, esses dois setores foram os piores, em termos de qualidade legal dos EIAs (cumprimento da legislação), em relação aos demais setores. Com relação ao agrupamento 2 (MIN e ENE), ficou evidenciado que os setores integrantes apresentaram distância euclidiana de, aproximadamente, 0,8 entre si. Isso aconteceu porque esses dois setores são semelhantes entre si, porém, diferem do grupo formado pela indústria e urbanismo, e também diferem do eixo representado pelo setor de transporte (TRA). Esses dois setores são semelhantes entre si porque apresentaram valores intermediários para as médias das variáveis legais (MIN= 4,459 e ENE= 5,199). Embora não se possa inferir significância estatística, esses dois setores foram melhores, em termos de qualidade legal (cumprimento da legislação) dos EIAs, em relação aos setores de indústria e urbanismo.

Por fim, considerando-se o eixo isolado, formado pelo setor de transporte (TRA), ele mostrou-se isolado no gráfico de agrupamento porque ele é o mais dessemelhante (diferente) em relação aos demais setores. Isso ocorreu porque o valor médio das variáveis legais desse setor foi igual a 6,830, valor este superior aos valores médios das variáveis legais, calculados para os demais setores. Por esse motivo, o setor de transporte se mostrou isolado no contexto do gráfico de agrupamento. Novamente, embora não se possa inferir significância estatística, esse distanciamento do setor de transporte (TRA) em relação aos demais setores sugere que os EIAs desse setor são melhores, em termos de

cumprimento da legislação, quando comparados com os EIAs dos demais setores.

O resultado do emprego da análise de cluster, em relação aos valores assumidos pelas variáveis técnicas, é demonstrado através do dendrograma representado na Figura 8, o qual evidencia a formação de agrupamentos de EIAs por setor de atividade.

Figura 5 - Agrupamento dos EIAs distribuídos por setor de atividade, em função dos valores assumidos pelas variáveis técnicas.



Fonte: Do autor (2018).

Como se pode observar, o comportamento do dendrograma para as variáveis técnicas foi o mesmo em comparação ao dendrograma das variáveis legais, diferindo apenas com relação às distâncias euclidianas, indicando que o grau de similaridade entre os agrupamentos formados se manteve. Assim, o Agrupamento 1 demonstrou que os setores de indústria (IND) e urbanismo (URB) apresentaram distância euclidiana de, aproximadamente, 1,2. Portanto, os EIAs desses setores são relativamente semelhantes (pois apresentaram as menores médias IND= 5,729; URB= 7,068) em termos de valores de variáveis técnicas e diferentes dos EIAs de outros agrupamentos, apresentando, ainda, os piores resultados. O Agrupamento 2 demonstrou que os setores de mineração (MIN) e energia (ENE) apresentaram distância euclidiana de, aproximadamente, 1,8, apresentando EIAs qualitativamente semelhantes entre si (médias MIN= 8,564; ENE= 10,414), sendo os melhores resultados em termos de qualidade técnica, ficando atrás apenas dos do setor de transportes (eixo isolado), o qual apresentou os melhores.

Com relação ao coeficiente de correlação cofenética, este alcançou um valor de 0,7979, ou 79,79%, para a análise de agrupamento para as variáveis técnicas e de 0,848, ou 84,8%, para a análise de agrupamento para as variáveis legais. Esses valores indicam que o algoritmo utilizado e a métrica de similaridade utilizada foram adequados para explicar a formação dos agrupamentos obtidos nas análises.

5 CONCLUSÕES

Os resultados da presente pesquisa revelaram que os estudos sobre o meio biótico em sua abordagem faunística, elaborados no âmbito dos Estudos de Impacto Ambiental aprovados pelo órgão ambiental na região leste do estado de Minas Gerais, no período avaliado, não estão sendo executados de forma satisfatória. No que se refere às variáveis legais adotadas neste trabalho, pouco mais da metade dos EIAs avaliados (54,17%) apresentou os estudos para o meio biótico considerados satisfatórios, conforme preconizam a Resolução CONAMA 001/86 e os termos de referência para EIA/RIMA da FEAM. Tais resultados refletem uma evolução, mesmo que sutil, em relação à interpretação e ao cumprimento da legislação por parte dos empreendedores, em comparação com pesquisas de outros autores. Todavia, os Estudos de Impacto Ambiental ainda apresentam muitas deficiências, no sentido de que muitas informações são levantadas para o diagnóstico ambiental, porém, poucas refletem sua vulnerabilidade e degradação frente à avaliação de impactos ambientais.

No que se refere aos aspectos técnico-científicos preconizados na literatura, várias falhas foram identificadas, principalmente em relação à metodologia empregada nos inventários de fauna, à amplitude de duração dos trabalhos de campo, ao esforço amostral insuficiente, a não observação da sazonalidade, à ausência de análises estatísticas e ao número reduzido de especialistas envolvidos nos trabalhos de levantamento. Esse cenário traz implicações graves ao processo de avaliação dos impactos relacionados à fauna silvestre, haja vista que foram estudos aprovados pelo órgão ambiental e não deveriam ter sido considerados capazes de fornecer informações que atestem a viabilidade ambiental dos empreendimentos avaliados.

Quanto aos setores das atividades, houve destaques, por parte dos EIAs, dos empreendimentos dos setores minerário, energético e de transporte

(rodovias), tanto quanto ao cumprimento das variáveis legais quanto ao cumprimento das variáveis técnicas, apresentando melhores resultados em comparação com os demais setores considerados. Esses resultados, em articulação com a literatura, permitem inferir uma relação entre o tamanho e a complexidade dos projetos com a qualidade dos EIAs, podendo este fato estar atrelado à alocação proporcional de recursos para a realização dos estudos. Especificamente quanto ao setor minerário, tal inferência pode ser devido, também, à grande quantidade de empreendimentos minerários na região leste do estado, assim como empresas de grande porte e de renome no mercado nacional e internacional.

Por fim, a metodologia empregada neste trabalho permitiu aferir a qualidade dos estudos, apresentando informações necessárias para identificar se a tomada de decisão quanto à viabilidade dos empreendimentos foi acertada. Isto sugere que as listas de verificação (ou questionários estruturados) constituem ferramentas úteis para melhorar a qualidade dos EIAs, tanto para quem analisa quanto para quem elabora, podendo ser aplicada como uma ferramenta de análise mais sistemática no processo de avaliação de impacto no estado de Minas Gerais.

REFERÊNCIAS

ABSY, M. L.; ASSUNÇÃO, F. N. A.; FARIA, S. C. **Avaliação de impacto ambiental: agentes sociais, procedimentos e ferramentas**. Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 1995. 124 p.

AGUIAR, K. B. **Análise da abordagem geomorfológica em Estudos de Impactos Ambientais (EIAs) de projetos hidrelétricos apresentados ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), no período de 1993 a 2014**. 2015. 145 p. Dissertação (Mestrado em Geografia Física) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

ALMEIDA, A. F.; ALMEIDA, A. Monitoramento de fauna e de seus habitats em áreas florestadas. **Série Técnica IPEF**, Piracicaba, v. 12, n. 31, p. 85-92, abr. 1998.

ALMEIDA, A. N. et al. Determinantes da qualidade dos estudos de impacto ambiental. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, Santa Maria, v. 19, n. 2, p. 443-450, maio 2015.

ALMEIDA, M. R. R. **Análise da qualidade de Relatórios de Controle Ambiental aprovados pela Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Sul de Minas Gerais**. 2010. 156 p. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente e Recursos Hídricos) - Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2010.

ALMEIDA, M. R. R.; ALVARENGA, M. I. N.; CESPEDES, J. G. Avaliação da qualidade de estudos ambientais em processos de licenciamento: o caso dos relatórios de controle ambiental em Minas Gerais. **Geociências**, São Paulo, v. 33, n. 1, p. 106-118, 2014.

AUSDEN, M. **Habitat management for conservation: a handbook of techniques**. Oxford: Oxford University Press, 2007. 399 p.

AUSDEN, M.; DRAKE, M. **Ecological census techniques: a handbook**. 2. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2006. 450 p.

BADR, E. A.; ZAHRAN, A. A.; CASHMORE, M. Benchmarking performance: environmental impact statements in Egypt. **Environmental Impact Assessment Review**, Egypt, v. 31, n. 3, p. 279-285, Apr. 2011.

BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2007. 202 p.

BARKER, A.; JONES, C. A critique of the performance of EIA within the offshore oil and gas sector. **Environmental Impact Assessment Review**, United Kingdom, v. 43, p. 31-39, June 2013.

BARKER, A.; WOOD, C. An evaluation of EIA system performance in eight UE countries. **Environmental Impact Assessment Review**, Manchester, v. 19, p. 387-404, July 1999.

BARROS, R. S. M. **Medidas de diversidade biológica**. 2007. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2007.

BEGON, M.; TOWNSEND, C. R.; HARPER, J. L. **Ecologia**: de indivíduos a ecossistemas. Porto Alegre: Artmed, 2007. 752 p.

BELTRÃO, A. F. G. **Aspectos jurídicos do estudo de impacto ambiental (EIA)**. São Paulo: MP Editora, 2008. 98 p.

BELUSSI, L.; BAROZZI, B. Mitigation measures to contain the environmental impact of urban areas: a bibliographic review moving from the life cycle approach. **Environmental Monitoring and Assessment**, Dordrecht, v. 187, n. 12, p. 745, Dec. 2015.

BERNARDES, A. T.; MACHADO, A. B. M.; RYLANDS, A. B. **Fauna brasileira ameaçada de extinção**. Brasília: Fundação Biodiversitas, 1990. 65 p.

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

BRANDÃO, R. A.; ARAÚJO, A. F. B. A herpetofauna associada às matas de galeria do Distrito Federal. In: _____. **Cerrado**: caracterização e recuperação de matas de galeria. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2001. p. 561-604.

BRASIL. Instrução Normativa nº146, 10 de Janeiro de 2007. Estabelece critérios e padroniza os procedimentos relativos à fauna no âmbito do licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades que causam impactos sobre a fauna silvestre. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 11 jan. 2007.

_____. 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. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2 set. 1981.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Avaliação de impacto ambiental: agentes sociais, procedimentos e ferramentas**. Brasília: IBAMA, 1995. 124 p.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Manual de normas e procedimentos para licenciamento ambiental no setor de extração mineral**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2001. 132 p.

_____. Resolução CONAMA Nº 001, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 17 fev. 1986. Seção 1, p. 2548-2549.

BRESSAN, D. **Gestão racional da natureza**. São Paulo: Hucitec, 1996. 93 p.

BURIAN, P. P. **Do estudo de impacto ambiental à avaliação ambiental estratégica: ambivalências do processo de licenciamento ambiental do setor elétrico**. 2006. 219 p. Tese (Doutorado em Ciências Sociais) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006.

CALDAS, F. V. **Estudos de impacto ambiental em empreendimentos dutoviários: análise da elaboração, acompanhamento e monitoramento durante a fase de construção**. 2006. 178 p. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Gestão) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2006.

CAMARA, J. B. D. Governança ambiental no Brasil: ecos do passado. **Revista de Sociologia e Política**, Curitiba, v. 21, n. 46, p. 125-146, jun. 2013.

CAMPOS, S. R. M.; SILVA, V. P. da. A efetividade do estudo de impacto ambiental e do licenciamento em projetos de usinas hidrelétrica. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 13, n. 41, p. 1-14, mar. 2012.

CARSALADE, F. L. et al. O. Mineração em Minas Gerais: território e paisagem cultural. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE RECONVERSÃO DE TERRITÓRIOS, 1., 2012, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: [s.n.], 2012.

CASHMORE, M. et al. The interminable issue of effectiveness: Substantive purposes, outcomes and research challenges in the advancement of environmental impact assessment theory. **Impact Assessment and Project Appraisal**, Guildford, v. 22, n. 4, p. 295–310, Feb. 2004.

CAVALCANTI, S. M.; GESE, E. Spatial ecology and social interactions of jaguars (*Panthera onca*) in the southern Pantanal, Brazil. **Journal of Mammalogy**, Nebraska, v. 90, n. 4, p. 935-45, Jan. 2009.

CLAUDIO, C. F. R. Implicações da avaliação de impacto ambiental. **Ambiente**, Caracas, v. 1, n. 3, p. 159-63, 1987.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. Manual para elaboração de estudos para o licenciamento com AIA. Decisão de Diretoria nº 153/2014/I. **Diário Oficial Estado de São Paulo**, São Paulo, SP, 8 ago. 2014. p. 38.

CORONA, P. et al. Contribution of large-scale forest inventories to biodiversity assessment and monitoring. **Forest Ecology and Management**, Isernia, v. 262, n. 11, p. 2061-2069, Dec. 2011.

COSTA, L. P. et al. Mammal conservation in Brazil. **Conservation Biology**, Vitória, v. 19, n. 3, p. 672-679, jun. 2005.

COSTA, T. A. A.; BORÉM, R. A. T. Avaliação do meio biótico referente ao estudo de impacto ambiental do parcelamento urbano zona habitacional de interesse social e público, Vila Estrutural, Distrito Federal. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 8., 2007, Caxambu. **Anais...** Caxambu: [S.l.], , 2007.

CULLEN JÚNIOR, L.; RUDRAN, R. Transectos lineares na estimativa de densidade de mamíferos e aves de médio e grande porte. In: CULLEN, J. R.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PÁDUA, C. **Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre**. Curitiba: Ed. UFPR, 2009. p.169-179.

DEMACHI, F. C.; TRENTINI, F. Estudo de impacto ambiental: apreciação sobre a sua efetividade. BEJNAMIN, A. H.; LECEY, E.; CAPELLI, S. **Meio ambiente e acesso à justiça: flora, reserva legal e APP**. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2007. v. 3, p. 613.

DEVELEY, P. F. Métodos para estudos com aves. In: CULLEN JÚNIOR, L.; RUDRAN, R.; VALADARES-PÁDUA, C. **Métodos de estudo em biologia da conservação & manejo de vida silvestre**. Curitiba: Ed. UFPR, 2003. cap. 6, p. 153–168.

DIEGUES, A. C. **Povos e águas: inventário de áreas úmidas brasileiras**. 2. ed. São Paulo: Nupaub-USP, 2002. 595 p.

FAIRWEATHER, P. G. Improving the use of science in environmental assessments. **Australian Zoologist**, Sidney, v. 29, n. 3/4, p. 217-223, Dec. 1994.

FARIA, I. D. Ambiente e energia: crença e ciência no licenciamento ambiental. Parte III: sobre alguns dos problemas que dificultam o licenciamento ambiental no Brasil. **Textos para Discussão**, Brasília, n. 99, p. 5-33, jul. 2011.

FERRAZ, G. Twelve guidelines for biological sampling in environmental licensing studies. **Natureza & Conservação**, Republic of Panama, v. 10, n. 1, p. 20-26, July 2012.

FERREIRA, L. C. **Análise do processo de avaliação de impactos ambientais indiretos, cumulativos e sinérgicos nos estudos de impacto ambiental de grandes projetos do PAC**. 2011. 144 p. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Gestão) - Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2011.

FERREIRA, M. B. **A proteção ao patrimônio natural urbano: estudo de caso sobre a Serra do Curral, Belo Horizonte/MG**. 2003. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2003. 144 p.

FIORILLO, C. A. P. F. **Curso de direito ambiental brasileiro**. 8. ed. São Paulo: Saraiva, 2007. 434 p.

FLORES, L. F.; CETRA, M.; MALABARBA, L. R. Utilização de índices ecológicos em assembleias de peixes como instrumento de avaliação da degradação ambiental em programas de monitoramento. **Biota Neotrópica**, Porto Alegre, v. 10, n. 4, p. 183-193, dez. 2010.

FONSECA, I. A. Z. **Uma revisão dos EIA/RIMA sobre Manguezais**. 1995. 82 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.

_____. Uma revisão dos EIA/RIMAs sobre Manguezais. In: VEIGA, J. E. **Ciência ambiental: primeiros mestrados**. São Paulo: Annablume/FAPESP, 1998. p. 189-207.

GARCIA, D. C.; CANDIANI, G. Diagnóstico dos inventários de fauna em estudos de impacto ambiental de aterro sanitário. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, Diadema, n. 45, p. 100-114, set. 2017.

GARCIA, F. I.; MARINI, M. A. Estudo comparativo entre as listas global, nacional e estaduais de aves ameaçadas do Brasil. **Natureza & Conservação**, Brasília, v. 4, n. 2, p. 24- 49, dez. 2006.

GÄRDENFORS, U. Classifying threatened species at national versus global levels. **Trends in Ecology & Evolution**, Uppsala, v. 16, n. 9, p. 511-516, Sept. 2001.

GIBBONS, D. W.; GREGORY, R. D. Birds. In: SUTHERLAND, W. J. (Ed.). **Ecological census techniques: a handbook**. 2. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2006. p. 308-350.

GLASSON, J.; SALVADOR, N. N. B. EIA in Brazil: a procedures-practice gap. A comparative study with reference to the European Union, and especially the UK. **Environmental Impact Assessment Review**, São Paulo, v. 20, n. 2, p. 191–225, abr. 2000.

GLASSON, J.; THERIVEL, R.; CHADWICK, A. **Introduction to environmental impact assessment**. 3. ed. London: Routledge, 2005. 280 p.

_____. **Introduction to environmental impact assessment**. 4. ed. Oxon: Routledge, 2012. 416 p.

HAMMER, Ø.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. Paleontological statistics software package for education and data analysis. **Palaeontologia Electronica**, Oslo, v. 4, n. 1, p. 4-9, May 2001.

JAY, S. et al. Environmental impact assessment: retrospect and prospect. **Environmental Impact Assessment Review**, United Kingdom, v. 27, n. 4, p. 287–300, May 2007.

JOSUÉ, G. **Empreendimentos Hidrelétricos do Estado de Minas Gerais – Estudos de viabilidade Ambiental – Avaliação de procedimentos metodológicos e dos resultados obtidos nos Estudos de Impacto Ambiental (EIA) e nos Relatórios de Impacto Ambiental (RIMA):** proposições de diretrizes básicas para a elaboração do EIA e do RIMA para o setor elétrico. 1997. 112 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1997.

KOLHOFF, A. J.; RUNHAAR, H. A. C.; DRIESSEN, P. P. J. The contribution of capacities and context to Environmental Impact Assessment system performance and effectiveness in developing countries: towards a better understanding. **Impact Assessment and Project Appraisal**, Utrecht, v. 27, n. 4, p. 271-282, Feb. 2009.

KUNIY, A. A. **Desajustes identificados em relatórios de estudos de impactos ambientais em empreendimentos hidrelétricos focando os grupos de aves e mamíferos silvestres.** 2013. 73 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

LAMONICA, L. C. **Avaliação da qualidade do diagnóstico do meio biótico de EIAs do Estado de São Paulo.** 2016. 167 p. Dissertação (Mestrado em Sustentabilidade) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

LEE, N., COLLEY, R. Reviewing the quality of environmental statements. **Occasional Paper**, Liverpool, n. 24, p. 239-248, 1992.

LEGENDRE, L.; LEGENDRE, P. **Numerical ecology.** Amsterdam: Elsevier Scientific, 1983. 419 p.

LUDWIG, J. A.; REYNOLDS, J. F. **Statistical ecology: a primer on methods and computing.** New York: John Wiley & Sons, 1988. 337 p.

MACHADO, A. B. M.; MARTINS, C. S.; DRUMMOND, G. M. **Lista da fauna brasileira ameaçada de extinção:** incluindo as listas das espécies quase ameaçadas e deficientes em dados. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2005. 117 p.

MACHADO, P. A. L. **Direito ambiental brasileiro.** 7. ed. São Paulo: Malheiros, 1998. 166 p.

MACHADO, R. B. et al. Caracterização da fauna e flora do Cerrado. In: FALEIRO, F. G.; FARIAS NETO, A. L. de. **Savanas: desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2008. p. 285-302.

MACKENZIE, D. I.; ROYLE, J. A. Designing occupancy studies: general advice and allocating survey effort. **Journal of Applied Ecology**, Dunedin, v. 42, n. 6, p. 1105-1114, Nov. 2005.

MAGNUSSON, W. E. et al. Rapeld: uma modificação do método de Gentry para inventários de biodiversidade em sítios para pesquisa ecológica de longa duração. **Biota Neotropica**, Manaus, v. 5, n. 2, p. 1-6, dez. 2005.

MANGINI, P. R. et al. Captura e marcação de animais silvestres. In: CULLEN, J. R.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PÁDUA, C. **Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre**. Curitiba: Ed. UFPR, 2009. cap. 4, p. 91-123.

MARSHALL, R. Application of mitigation and its resolution within environmental impact assessment: an industrial perspective. **Impact assessment and Project Appraisal**, Bellshill, v. 19, n. 3, p. 225-310, Feb. 2001.

MASCARENHAS, L. M. A. Direito e dever ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e o estudo de impacto ambiental. In: BENJAMIN, A. H. **Paisagem, natureza e direito**. São Paulo: Instituto O Direito por um Planeta Verde, 2005. v. 2, p. 183-194.

MEDEIROS, R. M. V.; VERDUM, R. **RIMA: Relatório de Impacto Ambiental**. 5. ed. Porto alegre: UFRGS, 2006. 300 p.

MENDES, D.; FEITOSA, A. **IBAMA reduzirá em mais de 50% prazo para concessão de licença ambiental**. Brasília: Ibama, 2007. Disponível em: <www.mma.gov.br/ascom/ultimas/index.cfm?id=4241>. Acesso em: 30 jan. 2017.

MILARÉ, E. **Direito do ambiente: a gestão ambiental em foco**. 7. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2011. 1648 p.

MILLER, K. L. et al. The development of the Australian environmental offsets policy: from theory to practice. **Environmental Conservation**, Cambridge, v. 42, n. 4, p. 306-314, Jan. 2015.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. **Integração institucional**. Disponível em: <<http://www.meioambiente.mg.gov.br>>. Acesso em: 30 dez. 2016.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. **Biodiversidade brasileira**. Brasília: MMA, 2016. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-brasileira>>. Acesso em: 15 mar. 2017.

MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL - MPF. **Deficiências em estudos de impacto ambiental: síntese de uma experiência**. Brasília: 4ª Câmara de Coordenação e Revisão, 2004. 38 p.

MOITA NETO, J. M. M.; MOITA, G. C. Uma introdução à análise exploratória de dados multivariados. **Química Nova**, São Paulo, v. 21, N. 4, p. 467-469, jul./ago. 1998.

MOMTAZ, S.; KABIR, S. M. Z. The quality of environmental impact statements. In: _____. **Evaluating environmental and social impact assessment developing countries**. Newcastle: Elsevier, 2013. p. 53-83.

MORAES, J.; KÖHLER, A. Análise faunística de besouros (Coleoptera) em três diferentes fitofisionomias em Santa Cruz do Sul, RS, Brasil. **Caderno de Pesquisa. Série Biologia**, Santa Cruz do Sul, v. 23, n. 1, p. 34-51, jan. 2011.

MORGAN, R. K. Environmental impact assessment: the state of the art. **Environmental Impact Assessment and Project Appraisal**, Dunedin, v. 30, n. 1, p. 5-14, Feb. 2012.

MORRIS, P.; THERIVEL, R. **Methods of environmental impact assessment**. 2. ed. London: Spon Press, 2001. 378 p.

MUTTAMARA, S. Environmental impact assessment (EIA). **Resources, Conservation and Recycling**, Bangkok, v. 16, n. 1/4, p. 335-349, Apr. 1996.

NASCIMENTO, S. M. **Usina Hidrelétrica de Belo Monte**. 2011. 278 p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2011.

NOGUEIRA, J. M.; PEREIRA, R. R. **Critérios e análises econômicas na escolha de políticas ambientais**. Brasília: Eco-Nepama, 1999. 20 p.

OLIVEIRA, F. F. R. et al. Small mammal ecology in an urban Atlantic forest fragment in southeastern Brazil. **Lundiana**, Vitória, v. 8, n. 1, p. 27-34, jun. 2007.

PARDINI, R. et al. Levantamento rápido de mamíferos terrestres de médio e grande porte. In: CULLEN, J. R.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PÁDUA, C. **Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre**. Curitiba: Ed. UFPR, 2009. p. 181-203.

PEREIRA, A. C.; SERRA, J. C. V. Dispositivos e equipamentos de monitoramento de herpetofauna, mastofauna e avifauna utilizados em Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHS) no Estado do Tocantins. **Engenharia Ambiental: pesquisa e tecnologia**. Espírito Santo do Pinhal, v. 9, n. 3, p. 249-263, jul./set. 2012.

PIMENTEL, V. C. R. **Alternativas de solução para impactos físicos de barragens**. 2004. 416 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Hidráulica) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

PINHO, P.; MAIA, R.; MONTERROSO, A. The quality of portuguese environmental impact studies: the case of small hydropower projects. **Environmental Impact Assessment Review**, Oporto, v. 27, n. 3, p. 189-205, Apr. 2007.

PRADO FILHO, J. F. do; SOUZA, M. P. de. O licenciamento ambiental da mineração no Quadrilátero Ferrífero de Minas Gerais: uma análise da implementação de medidas de controle ambiental formuladas em EIAs/RIMAs. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 4, p. 343-349, out./dez. 2004.

QUEIROZ, S. M. P. Procedimentos referentes à apresentação, análise e parecer formal de EIAs/RIMAs. In: SEMINÁRIO SOBRE AVALIAÇÃO E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL, 1990, Curitiba. **Anais...** Curitiba: FUPEF, 1990. p. 1-8.

ROCHA, E. C.; CANTO, J. L.; PEREIRA, P. C. Avaliação de impactos ambientais nos países do Mercosul. **Revista Ambiente & Sociedade**, Campinas, v. 8, n. 2, p. 147-160, jul./dez. 2005.

RODRIGUES, G. S. S. C. A análise interdisciplinar de processos de licenciamento ambiental no Estado de Minas Gerais: conflitos entre velhos e novos paradigmas. **Revista Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 22, n. 2, p. 267-282, ago. 2010.

ROHDE, G. M. Estudos de impacto ambiental: a situação brasileira. In: VERDUN, R.; MEDEIROS, R. M. V. (Org.). **RIMA, Relatório de Impacto Ambiental**: legislação, elaboração e resultados. Porto Alegre: Ed. UFRGS, 1995. p. 20-36.

ROMEIRO, A. R. **Avaliação e contabilização de impactos ambientais**. Campinas: Ed. UNICAMP, 2004. 10 p.

SADLER, B.; VERHEEN, R. **Strategic environmental assessment**: status, challenges and future directions. Netherlands: Ministry of Housing, Spatial Planing and the Environment, 1996. 188 p.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de impacto ambiental**: conceitos e métodos. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2013. 583 p.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de impacto ambiental**: conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. 588 p.

SANTIAGO, F. L. **A subjetividade no processo de avaliação de impacto ambiental da fauna silvestre no Quadrilátero Ferrífero**. 2016. 78 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.

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

_____. Estimativas de riqueza em espécies. In: CULLEN J. R.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PÁDUA, C. **Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre**. Curitiba: Ed. UFPR, 2009. cap. 1, p. 19-43.

SANTOS, A. P.; LATINI, R. O. Relatórios de monitoramento da fauna silvestre em áreas de influência de empreendimentos hidrelétricos: identificação de lacunas legais. **Acervo da Iniciação Científica**, Belo Horizonte, n. 1, p. 1-20, 2013.

SANTOS, P. F. dos. **Avaliação do licenciamento ambiental em Minas Gerais e do seu papel no desenvolvimento sustentável**. 2015. 202 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Tecnologias e Inovações Ambientais) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2015.

SCHERER, M. E. G. Análise da qualidade técnica de estudos de impacto ambiental em ambientes de Mata Atlântica de Santa Catarina: abordagem faunística. **Biotemas**, Florianópolis, v. 24, n. 4, p. 171-181, ago. 2011.

SCHOEN, C. et al. Estudos de impacto ambiental: potencialidades, deficiências e perspectivas de elaboradores e avaliadores. **Sustentabilidade em Debate**, Brasília, v. 7, n. 2, p. 257-270, nov. 2016.

SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL – SEMAD. Mapa. Porta Meio Ambiente.mg, Belo Horizonte, 2016. Disponível em: <<http://www.meioambiente.mg.gov.br/suprams-regionais/localizacao>>. Acesso em: 15 mar. 2017.

SILVA, G. A. V. **Manual de avaliação e monitoramento de integridade ecológica com uso de bioindicadores e ecologia de paisagens**. 2010. 75 p. Dissertação (Mestrado em Conservação e Sustentabilidade) - Escola Superior de Conservação Ambiental e Sustentabilidade, Nazaré Paulista, 2010.

SILVA, J. M. C.; BATES, J. M. Biogeographic patterns and conservation in the South American Cerrado: a tropical savanna hotspot. **Bioscience**, Washington, v. 52, n. 3, p. 225-233, mar. 2002.

SILVEIRA, L. F. et al. Para que servem os inventários de fauna? **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 24, n. 68, p. 173-207, jul. 2010.

SILVEIRA, L. F.; OLMOS, F. Quantas espécies de aves existem no Brasil? Conceitos de espécie, conservação e o que falta descobrir. **Revista Brasileira de Ornitologia**, São Paulo, v. 15, n. 2, p. 289-96, jun. 2007.

SILVEIRA, R. L. **Avaliação dos métodos de levantamento do meio biológico terrestre em estudos de impacto ambiental para a construção de usinas hidrelétricas na região do cerrado**. 2006. 66 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia Aplicada) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.

SIRVINSKAS, L. P. **Manual de direito ambiental**. 13. ed. São Paulo: Saraiva, 2015. 1000 p.

STEINEMANN, A. Improving alternatives for environmental impact assessment. **Environmental Impact Assessment Review**, Atlanta, v. 21, n. 1, p. 3-21, 2001.

STRAUBE, F. C. et al. Protocolo mínimo para levantamento de avifauna em estudos de impacto ambiental. In: VON MATER, S. et al. (Org.). **Ornitologia e conservação: ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento**. Rio de Janeiro: Technical Books, 2010. p. 237-254.

SUTHERLAND, W. J. **The conservation handbook: research, management and policy**. 3th ed. United Kingdom: Blackwell Science, 2004. 278 p.

TEIXEIRA, M. G. Análise dos relatórios de impactos ambientais de grandes hidrelétricas no Brasil. In: MULLER-PLANTENBERG, C.; AB'SABER, A. (Org.). **Previsão de impactos**. São Paulo: Ed. EDUSP, 1994. p. 163-186.

THOMPSON, G. G. Terrestrial vertebrate fauna surveys for the preparation of EIA: how can we do it better? A Western Australian example. **Environmental Impact Assessment Review**, United States, v. 27, n. 1, p. 41-61, Jan. 2007.

TOMMASI, L. R. **Estudo de impacto ambiental**. São Paulo: Cetesb, 1993. 49 p.

TZOUMIS, K. Comparing the quality of draft environmental impact statements by agencies in the United States since 1998 to 2004. **Environmental Impact Assessment Review**, Chicago, v. 27, n. 1, p. 26-40, Jan. 2007.

VALENTIN, J. L. **Ecologia numérica**. Rio de Janeiro: Interciência, 2000. 117 p.

VERDUM, R.; BASSO, L. A. Avaliação de impacto ambiental: EIA/RIMA como instrumentos técnicos e de gestão ambiental. In: VERDUM, R.; MEDEIROS, R. M. V. **Relatório de impacto ambiental: legislação, elaboração e resultados**. Porto Alegre: Ed. UFRGS, 2006. p. 73-80.

VIANA, M. B.; BURSZTYN, A. A. A. Regularização ambiental de minerações em Minas Gerais. **Revista Escola de Minas**, Ouro Preto, v. 63, n. 2, p. 363-369, abr./jun. 2010.

VIEGAS, C. V.; COELHO, C. S. C. R.; SELIG, P. M. O estudo de impacto ambiental sob a ótica dos elaboradores e suas atividades de gestão do conhecimento. In: INTERNATIONAL WORKSHOP: ADVANCES IN CLEANER PRODUCTION, 2., 2009, São Paulo, 2009. **Anais...** São Paulo: Ed. UNIP, 2009. p. 1-10.

VULCANIS, A. Os problemas do licenciamento ambiental e a reforma do instrumento. Congresso Brasileiro de Direito Ambiental. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE DIREITO AMBIENTAL. LICENCIAMENTO AMBIENTAL – REFORMAS, 14., 2010, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2010. v. 1, p. 27-42.

WÄRNBACK, A.; HILDING-RYDEVIKA, T. Cumulative effects in Swedish EIA practice — difficulties and obstacles. **Environmental Impact Assessment Review**, Uppsala, v. 29, n. 2, p. 107-115, Feb. 2009.

ZANZINI, A. C. S. **Avaliação comparativa da abordagem do meio biótico em estudos de impacto ambiental no Estado de Minas Gerais**. 2001. 199 p. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental) - Universidade de São Paulo, São Carlos, 2001.

ZHOURI, A. Justiça ambiental, diversidade cultural e accountability: desafios para a governança ambiental. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, São Paulo, v. 23, n. 68, p. 98-107, OUT. 2008.

ZIOBER, B. R.; ZANIRATO, S. H. Ações para a salvaguarda da biodiversidade na construção da usina hidrelétrica Itaipu Binacional. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 59-78, mar. 2014.

(Item 4): identificação dos impactos temporários / permanentes () (1)

(Item 5): previsão da magnitude dos impactos () (1)

(Item 6): interpretação da importância dos impactos () (1)

(Item 7) determinação do grau de reversibilidade dos impactos () (1)

(Item 8): determinação das propriedades cumulativas e sinérgicas dos impactos () (1)

(Item 9): determinação da distribuição do ônus ou dos benefícios dos impactos () (1)

VL 5 – Trata das medidas mitigadoras dos impactos negativos (Peso 7)

(Item 1): apresenta as medidas mitigadoras dos impactos sobre o meio biótico () (1)

(Item 2): avalia a eficiência das medidas mitigadoras () (1)

(Item 3): identifica a natureza das medidas mitigadoras (preventiva ou corretiva) () (1)

(Item 4): relaciona a fase do empreendimento e as medidas mitigadoras (planejamento, implantação, operação, desativação) () (1)

(Item 5): relaciona o fator ambiental e as medidas mitigadoras (meio físico, meio biótico, meio socioeconômico) () (1)

(Item 6): identifica o prazo de permanência das medidas mitigadoras (curto, médio, longo prazo. () (1)

(Item 7): menciona impactos negativos não mitigáveis () (1)

VL 6 – Trata do programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos (Peso 5)

(Item 1): apresenta programas de monitoramento do meio biótico () (1)

(Item 2): indica os parâmetros usados no monitoramento do meio biótico () (1)

(Item 3): indica a rede de amostragem e os métodos de coleta e análise dos vários parâmetros usados no monitoramento do meio biótico () (1)

(Item 4): indica o período de amostragem de cada parâmetro usado no monitoramento do meio biótico () (1)

(Item 5): indica métodos de processamento dos dados do monitoramento do meio biótico () (1)

VL 7 – Trata da habilitação profissional da equipe responsável pelos estudos (Peso 3)

(Item 1) : equipe legalmente habilitada () (3)

ANEXO B - Questionário estruturado em variáveis técnicas com seus respectivos itens, empregado para avaliar o nível de concordância das variáveis e dos EIAs com as recomendações técnicas para estudos do meio biótico.

VT 1 – Número de grupos faunísticos estudados (Peso 6)

(Item 1)	(Item 2)	(Item 3)	(Item 4)	(Item 5)	(Item 6)
1 () (1)	2 () (2)	3 () (3)	4 () (4)	5 () (5)	> 5 () (6)

VT 2 – Número de organismos identificados (Peso 6)

(Item 1)	(Item 2)	(Item 3)	(Item 4)	(Item 5)	(Item 6)
0-30 () (1)	31-50 () (2)	51-100 () (3)	100-200 () (4)	201-300 () (5)	>300 () (6)

VT 3 – Porcentagem de organismos identificados em nível de espécie (Peso 6)

(Item 1)	(Item 2)	(Item 3)	(Item 4)	(Item 5)	(Item 6)
0-20 () (1)	21-40 () (2)	41-60 () (3)	61-80 () (4)	81-90 () (5)	91-100 () (6)

VT 4 – Amplitude de duração do estudo avaliado (Peso 6)

(Item 1)	(Item 2)	(Item 3)
0-10 dias () (1)	11-20 dias () (3)	21-30 dias () (6)

VT 5 – Tipos de levantamento de dados utilizados no estudo (Peso 6)

(Item 1)	(Item 2)	(Item 3)
Dados secundários () (1)	dados primários () (4)	dados secundários e primários () (6)

VT 6 – Observação da sazonalidade e esforço amostral (Peso 6)

(Item 1)	(Item 2)	(Item 3)
Sem sazonalidade e esforço amostral () (1)	Sazonalidade () (3)	Sazonalidade e esforço amostral () (6)

VT 7 – Conteúdo das listagens apresentadas (Peso 6)

(Item 1)	(Item 2)	(Item 3)
Simple () (2)	Local de registro () (2)	Categoria () (2)

VT 8 – Comparação dos resultados do estudo com resultados de outros estudos realizados na região (Peso 6)

(Item 1)	(Item 2)	(item 3)
Levantamentos estaduais () (2)	Levantamentos regionais () (2)	Levantamentos locais () (2)

VT 9 – Análise dos dados do estudo embasada na aplicação de estatísticas (Peso 6)

(Item 1)	(Item 2)	(Item 3)
Diversidade () (2)	Similaridade () (2)	Demais análises estatísticas () (2)

VT 10 – Descrição da metodologia utilizada na coleta de dados (Peso 6)

(Item 1)	(Item 2)	(Item 3)
Até 2 grupos () (2)	Até 3 grupos () (3)	> 4 grupos () (6)

VT 11 – Descrição e mapeamento das formações vegetais na ADA do empreendimento (Peso 6)**(Item 1):** apresentação de mapa geral da área () (2)**(Item 2):** apresentação de mapa de cada tipo de vegetação () (4)**(Item 2):** apresentação de mapa de cada tipo de vegetação com pontos amostrados () (6)**VT 12 – Categorização do status de conservação das espécies registradas baseada em listas estaduais, nacionais e internacionais (Peso 6)****(Item 1):** baseado em listas estaduais () (2)**(Item 2):** baseado em listas nacionais () (2)**(Item 3):** baseado em listas internacionais () (2)**(Item 4):** baseado em duas ou mais listas () (6)

VT 13 – Relação de dados brutos (Peso 6)**(Item 1):** sem apresentação de lista de dados brutos () (3)**(Item 2):** com apresentação de lista de dados brutos () (6)**VT 14 – Realização do levantamento nos tipos de vegetação presentes na ADA (Peso 6)****(Item 1):** até 2 tipos de vegetação () (2)**(Item 2):** até 4 tipos de vegetação () (3)**(Item 3):** Em todos os tipos de vegetação () (6)**VT 15 – Número de especialistas na equipe executora do estudo sobre a fauna (Peso 6)**

(Item 1)	(Item 2)	(Item 3)	(Item 4)	(Item 5)	(Item 6)
1 () (1)	2 () (2)	3 () (3)	4 () (4)	5 () (5)	> 5 (6)

ANEXO C - Totais quantitativos para o Índice de Concordância Legal do EIA (ICL_{EIA}) e para o Índice de Concordância Legal da Variável (ICL_{VA}) contidos nos EIAs avaliados (continua).

EIA	ICL _{VA}							ICL _{EIA}
	VL 1	VL 2	VL 3	VL 4	VL 5	VL 6	VL 7	EIA
VA-IB	1,00	1,00	1,00	0,89	0,43	0,40	1,00	0,81
VA-AL	0,66	1,00	0,75	0,78	0,57	0,60	1,00	0,74
VA-TM	0,67	0,67	0,17	0,22	0,43	0,00	1,00	0,33
VA-CA	1,00	1,00	0,92	0,67	0,43	0,20	1,00	0,71
VA-PDE	1,00	1,00	0,33	0,78	0,86	0,60	1,00	0,67
VA-MA	1,00	1,00	0,42	0,78	0,43	0,40	1,00	0,62
VA-AH	1,00	1,00	0,75	0,78	0,86	0,40	1,00	0,79
VA-AOC	1,00	1,00	0,33	0,78	0,43	0,20	0,00	0,50
VA-CO	1,00	1,00	0,17	0,55	0,14	0,00	0,00	0,33
GA	1,00	1,00	0,33	0,78	0,14	0,00	0,00	0,43
LPV	1,00	1,00	1,00	0,78	0,86	0,80	1,00	0,90
CE	1,00	1,00	0,75	0,67	0,43	0,60	1,00	0,71
PAL	1,00	1,00	0,67	0,67	0,28	0,40	1,00	0,64
GO4	1,00	1,00	1,00	0,89	0,57	0,40	1,00	0,81
LTME	1,00	1,00	1,00	0,89	0,86	0,80	1,00	0,93
AG-PDR	1,00	1,00	0,92	0,67	0,57	0,20	1,00	0,74
AG-SG	1,00	1,00	0,92	0,67	0,57	0,20	1,00	0,74
AG-JB	1,00	1,00	0,92	0,67	0,86	0,20	1,00	0,79
ET-IP	0,33	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	1,00	0,14
ET-GV	0,33	1,00	0,17	0,55	0,28	0,20	0,00	0,33
SE-FELD	0,66	0,33	0,50	0,89	0,86	0,00	1,00	0,62
US-OPP	1,00	1,00	0,33	0,78	0,00	0,00	0,00	0,40
US-ICU	1,00	1,00	0,33	0,78	0,43	0,00	0,00	0,48
LFI	1,00	0,67	0,33	0,11	0,28	0,00	0,00	0,29
PQD	1,00	1,00	0,67	0,78	0,43	0,00	1,00	0,64
PDG	1,00	1,00	0,17	0,67	0,29	0,00	0,00	0,38
CO-TEO	1,00	1,00	0,58	0,56	0,71	0,20	0,00	0,57
PMU	1,00	1,00	1,00	0,78	0,71	0,60	1,00	0,86
UBA	1,00	1,00	1,00	0,78	0,57	0,20	1,00	0,79
BM-ES	1,00	1,00	0,75	0,67	0,71	0,20	0,00	0,64
BM	1,00	1,00	0,75	0,67	0,71	0,20	0,00	0,64
RGM	0,66	1,00	0,50	0,89	0,57	0,40	0,00	0,60
R320	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
LJB	0,67	0,67	0,33	0,67	0,43	0,00	0,00	0,40
MSJ	0,67	0,67	0,17	0,33	0,00	0,00	0,00	0,21
PF II	1,00	1,00	0,75	0,67	0,57	0,00	0,00	0,60
US-SP	1,00	1,00	0,33	0,67	0,43	0,20	0,00	0,48
PSC	1,00	1,00	0,83	0,78	0,57	0,60	1,00	0,79
CIM	0,67	1,00	0,17	0,22	0,43	0,20	0,00	0,31

ANEXO C - Totais quantitativos para o Índice de Concordância Legal do EIA (ICL_{EIA}) e para o Índice de Concordância Legal da Variável (ICL_{V_A}) contidos nos EIAs avaliados (conclusão).

EIA	LCLVA							ICL _{EIA}
	VL 1	VL 2	VL 3	VL 4	VL 5	VL 6	VL 7	EIA
PCG	1,00	1,00	0,75	0,78	0,86	0,40	1,00	0,79
SAN	1,00	1,00	0,25	0,56	0,28	0,20	0,00	0,40
ANR	0,33	0,33	0,25	0,11	0,28	0,00	0,00	0,19
CBM	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	0,98
R 381	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	0,80	1,00	0,95
ARC	1,00	1,00	0,25	0,56	0,43	0,80	0,00	0,50
VI- AI	1,00	1,00	0,58	0,78	0,86	0,40	0,00	0,67
SO	0,33	1,00	0,25	0,22	0,14	0,00	0,00	0,24
PEM	0,33	0,33	0,17	0,11	0,14	0,00	0,00	0,14

Convenção para classes de concordância:

0,0 –| 0,2 muito baixa; 0,2 –| 0,4 baixa; 0,4 –| 0,6 média; 0,6 –| 0,8 alta; 0,8 –| 1,0 muito alta.

ANEXO D - Totais quantitativos para o Índice de Concordância Técnica da Variável (ICT_{VA}) e para o Índice de Concordância Técnica do EIA (ICT_{EIA}) dos estudos sobre a fauna contidos nos EIAs avaliados (continua).

EIAs	ICT_{VA}															ICT_{EIA}
	VT 1	VT 2	VT 3	VT 4	VT 5	VT 6	VT 7	VT 8	VT 9	VT 10	VT 11	VT 12	VT 13	VT 14	VT 15	EIA
VA-IB	0,67	0,83	1,00	0,50	1,00	1,00	0,67	0,33	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	1,00	0,67	0,81
VA-AL	0,50	0,83	0,83	0,17	1,00	1,00	1,00	0,33	1,00	0,00	0,33	0,33	0,50	0,50	0,83	0,61
VA-TM	0,33	0,50	1,00	0,17	0,67	0,17	0,33	0,00	0,00	0,33	0,33	0,00	0,50	1,00	0,17	0,37
VA-CA	0,67	0,83	0,83	0,17	1,00	0,50	1,00	0,67	0,00	1,00	0,00	1,00	0,50	1,00	0,67	0,66
VA-PDE	0,67	1,00	1,00	0,17	1,00	1,00	0,67	0,00	0,00	1,00	0,67	0,33	0,50	1,00	0,67	0,64
VA-MA	0,33	0,50	0,83	0,17	1,00	0,17	0,33	0,00	0,00	0,33	0,33	0,33	0,50	0,33	0,33	0,37
VA-AH	0,67	0,33	1,00	0,17	1,00	1,00	0,33	0,33	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	1,00	0,83	0,78
VA-AOC	0,83	0,83	0,83	0,17	0,17	0,17	0,33	0,33	0,00	1,00	1,00	0,33	0,50	1,00	0,17	0,51
VA-CO	0,33	0,33	0,83	0,00	1,00	0,17	0,33	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,50	1,00	0,17	0,33
GA	0,33	0,67	1,00	0,17	1,00	0,17	0,67	0,00	0,00	0,33	0,33	1,00	0,50	1,00	0,17	0,49
LPV	1,00	1,00	0,83	0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	1,00	0,83	0,91
CE	0,83	0,83	1,00	0,17	1,00	0,50	1,00	1,00	0,33	1,00	0,33	1,00	0,50	1,00	0,50	0,72
PAL	0,67	1,00	1,00	0,17	1,00	0,50	1,00	0,67	0,67	1,00	0,33	1,00	0,50	1,00	0,67	0,74
GO4	0,67	0,83	1,00	0,83	1,00	1,00	1,00	0,67	1,00	1,00	0,67	1,00	0,50	1,00	0,33	0,84
LTME	0,67	1,00	0,83	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,67	0,94
AG-PDR	0,67	0,67	1,00	0,17	1,00	0,17	1,00	0,67	0,33	1,00	1,00	1,00	0,50	1,00	0,67	0,72
AG-SG	0,83	0,83	1,00	0,17	1,00	0,17	1,00	0,67	0,00	1,00	1,00	1,00	0,50	1,00	0,83	0,73
AG-JB	0,67	0,83	1,00	0,17	1,00	0,17	1,00	0,67	0,33	1,00	1,00	1,00	0,50	1,00	0,67	0,73
ET-IP	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,03
ET-GV	0,00	0,17	1,00	0,00	0,17	0,17	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,09
SE-FELD	0,17	0,33	1,00	0,17	0,17	0,17	0,33	0,33	0,00	0,33	0,33	0,33	0,50	0,50	0,17	0,32
US-OPP	0,33	0,67	1,00	0,17	1,00	0,17	0,67	0,00	0,00	0,33	0,33	1,00	0,50	1,00	0,17	0,49
US-ICU	0,17	0,33	1,00	0,17	1,00	0,17	0,33	0,33	0,00	0,33	0,33	0,33	0,50	0,33	0,17	0,37
LFI	0,67	0,67	1,00	0,17	1,00	0,50	0,33	0,00	0,00	1,00	0,33	0,33	0,50	0,50	0,17	0,48

ANEXO D - Totais quantitativos para o Índice de Concordância Técnica da Variável (ICT_{VA}) e para o Índice de Concordância Técnica do EIA (ICT_{EIA}) dos estudos sobre a fauna contidos nos EIAs avaliados (conclusão).

EIAs	ICT_{VA}															ICT_{EIA}
	VT 1	VT 2	VT 3	VT 4	VT 5	VT 6	VT 7	VT 8	VT 9	VT 10	VT 11	VT 12	VT 13	VT 14	VT 15	EIA
PQD	0,83	0,67	0,83	0,17	1,00	0,17	1,00	0,67	0,67	1,00	1,00	1,00	0,50	1,00	0,67	0,74
PDG	0,50	0,17	0,83	0,17	0,17	0,17	0,33	0,33	0,00	0,33	0,00	0,33	0,50	0,00	0,17	0,28
CO-TEO	0,83	0,83	0,83	0,17	1,00	0,17	1,00	0,33	0,33	1,00	0,33	0,33	0,50	1,00	0,17	0,60
PMU	0,83	0,83	1,00	0,17	1,00	1,00	1,00	0,67	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,90
UBA	0,83	1,00	0,83	0,17	1,00	1,00	1,00	0,67	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	1,00	0,83	0,86
BM-ES	0,83	0,50	1,00	0,17	1,00	0,50	0,67	0,67	0,00	1,00	0,33	0,33	0,67	1,00	0,17	0,62
BM	0,83	0,50	0,83	0,17	1,00	0,50	0,67	0,00	0,00	1,00	0,00	0,33	0,50	1,00	0,17	0,50
RGM	0,67	0,67	1,00	0,17	1,00	0,17	0,33	0,00	0,00	0,50	0,67	0,33	0,50	0,50	0,17	0,44
R320	0,83	0,83	1,00	0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,83	0,93
LJB	0,67	0,33	1,00	0,17	1,00	0,17	0,33	0,33	0,00	1,00	0,33	0,33	0,50	1,00	0,33	0,50
MSJ	0,67	0,33	0,83	0,17	0,67	0,17	0,33	0,00	0,00	1,00	0,33	0,33	0,50	1,00	0,17	0,43
PF II	0,67	0,67	1,00	0,17	1,00	0,17	1,00	0,00	0,00	0,50	0,67	0,33	0,50	0,50	0,67	0,52
US-SP	0,17	0,33	1,00	0,17	1,00	0,17	0,67	0,33	0,00	0,33	0,67	0,33	0,50	1,00	0,17	0,46
PSC	0,83	0,83	0,83	0,17	1,00	0,17	1,00	0,00	0,00	1,00	0,67	1,00	0,50	1,00	0,67	0,64
CIM	0,83	0,83	1,00	0,17	1,00	0,17	0,33	0,00	0,67	0,00	0,33	0,00	0,00	0,50	0,17	0,38
PCG	0,83	0,67	1,00	0,17	1,00	0,17	1,00	0,33	0,00	1,00	0,67	1,00	0,50	0,50	0,67	0,63
SAN	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,33	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,50	0,33	0,17	0,18
ANR	0,17	0,17	0,17	0,17	0,00	0,17	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,17	0,12
CBM	1,00	1,00	0,67	1,00	1,00	1,00	1,00	0,67	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	1,00	1,00	0,92
D 381	1,00	1,00	1,00	0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	1,00	0,83	0,92
ARC	0,67	0,50	1,00	0,17	0,67	0,17	0,67	0,00	0,00	0,50	0,33	0,33	0,50	1,00	0,17	0,44
VI- AI	0,67	0,83	1,00	0,17	1,00	0,50	1,00	0,33	0,33	1,00	0,67	1,00	0,50	1,00	0,33	0,69
SO	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,33	0,00	0,00	0,33	0,00	0,00	0,50	0,00	0,17	0,16
PEM	0,67	0,50	1,00	0,00	0,17	0,17	0,33	0,00	0,33	0,33	0,00	0,00	0,50	0,33	0,17	0,30

Convenção para classes de concordância: 0 – 0,2 muito baixa; 0,2 – 0,4 baixa; 0,4 – 0,6 média; 0,6 – 0,8 alta; 0,8 – 1,0 muito alta.