



Revista de Gestão Ambiental e  
Sustentabilidade  
E-ISSN: 2316-9834  
[journalgeas@gmail.com](mailto:journalgeas@gmail.com)  
Universidade Nove de Julho  
Brasil

Nascimento de Almeida, Alexandre; Coutinho Sertão, Alexandre; Casemiro Soares,  
Philipe Ricardo; Angelo, Humberto  
DEFICIÊNCIAS NO DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DOS ESTUDOS DE IMPACTO  
AMBIENTAL (EIA)  
Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade, vol. 4, núm. 2, mayo-agosto, 2015, pp.  
33-48  
Universidade Nove de Julho  
São Paulo, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=471647051003>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc



## DEFICIÊNCIAS NO DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DOS ESTUDOS DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)

Recebido: 22/05/2015

Aprovado: 20/07/2015

<sup>1</sup>Alexandre Nascimento de Almeida

<sup>2</sup>Alexandre Coutinho Sertão

<sup>3</sup>Philipe Ricardo Casemiro Soares

<sup>4</sup>Humberto Angelo

### RESUMO

No Brasil, estudos ambientais são necessários para obter uma licença para atividades que utilizem recursos ambientais ou tenham potencial de causar degradação ambiental. Cabe aos órgãos licenciadores definir os estudos técnicos necessários ao licenciamento, sendo exigido o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) em casos de empreendimentos que tenham o potencial de causar degradação significativa. O EIA/RIMA é composto de várias partes, com destaque para o diagnóstico ambiental por ser a que demanda mais recursos para ser feita e como subsídio para as etapas posteriores: previsão e avaliação dos impactos ambientais, medidas mitigadoras, compensatórias e planos de monitoramento. O objetivo deste trabalho foi analisar os problemas normalmente presentes no diagnóstico ambiental dos EIA conforme a percepção de analistas ambientais do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). A obtenção dos dados ocorreu por meio da aplicação de questionário eletrônico, com uma amostragem de 74 questionários respondidos de uma população de 354 analistas do IBAMA. Como base metodológica aplicou-se a análise de *cluster* e o teste não-paramétrico de Mann-Whitney. Os resultados indicaram que os problemas relacionados à coordenação dos EIA são críticos e parecem se perpetuar por pelo menos uma década conforme as referências pesquisadas.

**Palavras-chave:** avaliação de impacto ambiental, diagnóstico ambiental, licenciamento ambiental, gestão ambiental, estudo de impacto ambiental.

---

<sup>1</sup> Doutor pela Universidade Federal do Paraná – UFPR, Brasil  
Professor pela Universidade de Brasília – UnB, Brasil  
E-mail: [alexalmeida@unb.br](mailto:alexalmeida@unb.br)

<sup>2</sup> Graduado em Gestão Ambiental pela Universidade de Brasília – UnB, Brasil  
E-mail: [alexandre\\_pol@hotmail.com](mailto:alexandre_pol@hotmail.com)

<sup>3</sup> Doutor pela Universidade Federal do Paraná – UFPR, Brasil  
Professor pela Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC, Brasil  
E-mail: [philipe.soares@udesc.br](mailto:philipe.soares@udesc.br)

<sup>4</sup> Doutor pela Universidade Federal do Paraná – UFPR, Brasil  
Professor pela Universidade de Brasília – UnB, Brasil  
E-mail: [humb@unb.br](mailto:humb@unb.br)



## WEAK SPOTS IN THE ENVIRONMENTAL DIAGNOSTIC OF THE ENVIRONMENTAL IMPACT STATEMENT- EISs

### ABSTRACT

Environmental studies in Brazil are required to obtain a license to perform activities that use environmental resources or have the potential to cause environmental degradation, but the quality and effectiveness of these studies have been widely questioned. It is the licensing body's duty to define the technical studies required for licensing. However, in the case of enterprises that have the potential to cause significant degradation, Environmental Impact Statement (EIS) and Environmental Impact Report (EIR) must always be requested. The EIS/EIR is composed of several parts, among them standing out the environmental diagnostic, which it is the major part of the environmental studies and is the part that demands more resources to be carried out; in addition, its information subsidizes the later stages: prediction and assessment of environmental impacts, mitigation measures, compensatory and monitoring

plans. The aim of this study was to analyze the problems usually present in the environmental assessment of the environmental impact studies as the perception of IBAMA environmental analyst. Data collection for this research was done through the application of an electronic questionnaire to IBAMA environmental analysts, achieving a sample of 74 questionnaires from a population of 354 analysts. As methodological basis, cluster analysis and the nonparametric Mann-Whitney test were applied. The results indicated that the problems related to coordination of EIAs are critical and they seem to last for at least a decade according to the articles identified.

**Keywords:** Environmental impact assessment, environmental diagnostic, environmental permit, environmental management, environmental impact report

## DEBILIDADES EN EL DIAGNÓSTICO DE ESTUDIOS DEL IMPACTO AMBIENTAL - EIAs

### RESUMEM

En Brasil, se necesitan estudios ambientales para obtener una licencia que permita la realización de las actividades de uso de los recursos ambientales o que tengan el potencial de causar la degradación del medio ambiente, pero la calidad y la eficacia de estos estudios ha sido ampliamente cuestionado. Cabe a la autoridad correspondiente definir los estudios técnicos necesarios para la concesión de licencias. Sin embargo, en los casos de proyectos que tienen el potencial de causar una degradación significativa, siempre será necesario el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) y el Informe de Impacto Ambiental (IIA). La EIA/IIA se compone de varias partes, entre las que se destaca el diagnóstico ambiental, es la mayor parte de los estudios ambientales y la que demanda más recursos para ser hecha, además sus informaciones subsidian las etapas anteriores: previsión y evaluación de los impactos ambientales, medidas de mitigación, compensación y planes de monitoreo. El objetivo

de este estudio fue analizar los problemas que suelen estar presentes en la evaluación ambiental de los estudios de impacto ambiental como la percepción de IBAMA analista ambiental. La recogida de datos de esta investigación se llevó a cabo mediante la aplicación de un cuestionario electrónico al cuerpo del IBAMA analista ambiental, logrando una muestra de 74 cuestionarios de una población de 354 analistas. Las metodologías utilizadas fueron el análisis de conglomerados y la prueba de Mann-Whitney. Los resultados indicaron que los problemas relacionados con la coordinación de los EIAs como crítico, que parecen perpetuar durante al menos una década como las referencias encuestados.

**Palabras clave:** Evaluación de impacto ambiental, diagnóstico ambiental, permisos ambientales, gestión ambiental, evaluación de impacto ambiental



## 1 INTRODUÇÃO

Licenciamento ambiental é o procedimento no qual o poder público, representado por órgãos ambientais, autoriza e acompanha a implantação e a operação de atividades que causam impacto ambiental. No Brasil, conforme a Política Nacional do Meio Ambiente, são exigíveis estudos ambientais para obter a licença que autoriza a realização de atividades que utilizem recursos ambientais ou tenham o potencial de causar degradação ambiental (Brasil, 1981).

Embora tenha sido prevista em 1981 pela Política Nacional do Meio Ambiente, a análise de impacto ambiental passou a ser avaliada apenas depois da sua regulamentação em 1986, pela Resolução CONAMA 001/86 (Brasil, 1986), que estabeleceu as diretrizes para a avaliação de impacto ambiental (AIA) e definiu o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) como seu principal documento.

Em casos de empreendimento de menor impacto ambiental, o órgão licenciador pode facultar a apresentação do EIA e exigir um documento mais simplificado, porém, com estrutura semelhante (Sánchez, 2008).

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 (Rohde, 1995; Bursztyn, 1994; Oliveira & Bursztyn, 2001). 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. Para evitar uma análise genérica é importante focar em uma parte do EIA, dada a sua complexidade e o envolvimento de diferentes áreas de conhecimento, podendo, em alguns casos, chegar a 15 mil páginas, como é o caso do EIA da hidrelétrica de Belo Monte.

A estrutura desses estudos para os diferentes tipos de empreendimento é semelhante e conta com uma sequência lógica, composta de diagnóstico ambiental, previsão e análise dos impactos e programas de gestão ambiental, fornecendo um recorte apropriado para análise.

O diagnóstico ambiental tem tamanha importância que muitas vezes acaba sendo confundido com o próprio EIA. Por isso, essa é

certamente a etapa mais cara e demorada da AIA. Além disso, suas informações subsidiam os estudos posteriores: previsão e avaliação dos impactos ambientais, medidas mitigadoras, compensatórias e planos de monitoramento (Sánchez, 2008).

Apesar de o diagnóstico ambiental ser o elemento mais amplamente reconhecido dentro de um EIA (Sánchez, 2008), é a parte menos compreendida segundo Beanlands e Duinker (1983), já que a função dos EIA não é levantar ou compilar dados sobre o ambiente afetado, mas analisar a viabilidade ambiental de uma proposta, antecipando as consequências futuras de uma decisão presente. Portanto, se justifica uma análise específica da etapa de diagnóstico dos EIA.

O objetivo deste trabalho é analisar os problemas presentes no diagnóstico ambiental dos EIA, conforme a percepção de analistas ambientais do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). As deficiências normalmente presentes no diagnóstico ambiental foram classificadas e hierarquizadas, sendo analisadas a frequência de ocorrência e sua importância no processo decisório do licenciamento ambiental.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Como apresentado por Guimarães (2010, p. 1), não é raro encontrar críticas descompromissadas com o aprimoramento do processo de licenciamento, preocupadas unicamente com a velocidade do processo.

Hoje em dia falar mal do licenciamento ambiental é muito comum. Diz-se que é um entrave ao progresso, um ninho de ambientalistas radicais, trincheira dos “salvem-as-baleias”, enfim: é o supressum da burocracia brasileira. Porém, para início de conversa, ao contrário de outros licenciamentos corriqueiros na nossa vida, o licenciamento ambiental não é um ato cartorial, de simples conferência de documentação (Guimarães, 2010, p. 1).

Para alguns setores empresariais, o licenciamento ambiental é um gargalo, um obstáculo, um desestímulo aos grandes investimentos em infraestrutura e, por conseguinte, um bloqueador da geração de emprego e renda. Para outros segmentos da sociedade civil organizada e opinião pública, o licenciamento é um processo corrompido, por meio do qual o capitalismo impõe a sua vontade, compra consciências e, no limite, devasta o ambiente. No intervalo entre esses extremos, grassa a



desinformação e, pior, o desinteresse pelo aprimoramento do mecanismo (Faria, 2011).

Conforme Faria (2011), os principais problemas do processo de licenciamento ambiental são:

- a baixa qualidade dos estudos ambientais elaborados para a obtenção das licenças;
- a visão cartorial do processo de licenciamento;
- as deficiências nos processos de comunicação com a sociedade;
- as falhas do modelo de realização de audiências públicas;
- os conflitos políticos internos dos órgãos ambientais;
- a politização dos cargos gerenciais do setor público, com reflexos sobre a qualidade da gestão;
- a sobreposição de funções entre órgãos públicos;
- a baixa capacitação técnica para analisar, com a requerida qualidade, as informações prestadas nos relatórios preparados pelos empreendedores requerentes de licenças;
- o aumento da influência de argumentos subjetivos e ideológicos;
- a indefinição das competências legais de cada nível de governo (federal, estadual e municipal);
- a judicialização do processo decisório, motivada, principalmente, pelas ações do Ministério Público (MPU) e pela fragilidade legal das resoluções do CONAMA que embasam a tomada de decisão no setor, abrindo espaço para contestações judiciais;
- a exigência e imposição política de avaliação rápida de projetos prioritários.

Especificamente em relação aos EIA, Absy, Assunção e Faria (1995), Sanchez (2008), Barbieri (2007), Faria (2011), MPU (2004) e IBAMA (1995) apontaram várias limitações, destacando:

- falta de independência da equipe executora em relação ao empreendedor;
- falta de conhecimento científico da equipe executora;
- dificuldades de delimitação da área de influência dos impactos ambientais;

- falta de compatibilização entre o empreendimento e os planos e programas governamentais;
- limitações na descrição das alternativas tecnológicas e de localização do projeto;
- falta de método nas análises dos impactos ambientais;
- proposição de medidas mitigadoras incoerentes com os resultados da análise dos impactos;
- falta de apresentação de programa de acompanhamento e monitoramento.

Weiss (1989) criticou os EIA, apontando que sua montagem tem sido feita para atender aos itens do termo de referência e não para apresentar informações e análises relevantes para permitir uma discussão pública esclarecida do projeto e de seus impactos.

De acordo com Sánchez (2008) e Glasson, Therivel e Chadwick (2012), os principais problemas encontrados nos EIA podem ser associados diretamente à competência do coordenador do estudo. Em geral, os problemas ligados à coordenação são relacionados à falta de entendimento dos objetivos do EIA (Sánchez, 2008; Arts et al., 2012; Heinma & Poder, 2010; O'Faircheallaigh, 2010) e à falta de integração entre as áreas de conhecimento (Glasson et al., 2012; Omena & Santos, 2008; MPU, 2004; Moreira, 1993).

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

#### 3.1 MATERIAL

A obtenção dos dados desta pesquisa ocorreu por meio da aplicação de questionário eletrônico ao corpo de analistas ambientais do IBAMA, contando com 74 questionários inteiramente respondidos, de uma população de 354 analistas ambientais. As perguntas referem-se aos problemas normalmente encontrados na etapa do diagnóstico ambiental dos EIA e tomaram por base os resultados de trabalho do MPU (2004), Sánchez (2008) e IBAMA (1995) (Tabela 1).

**Tabela 1 – Conteúdo das perguntas no questionário**

<b>Problemas normalmente presentes no diagnóstico ambiental (variáveis)</b>	<b>Sigla</b>
1. Diagnóstico ambiental baseado, predominantemente, em dados secundários genéricos.	DBDS
2. Insuficiência de informações sobre a metodologia utilizada no diagnóstico.	IIM
3. Proposição de execução de atividades de diagnóstico em etapas do licenciamento posteriores à licença prévia.	PDEPL
4. Excesso de informações desnecessárias no diagnóstico.	EID
5. Ausência de informações necessárias no diagnóstico.	AIN
6. Falta de clareza entre a relação das informações do diagnóstico ambiental com os impactos do empreendimento.	FRDI
7. Presença de estudos compartmentados, com detalhamentos em torno de disciplinas (geologia, pedologia, hidrologia, meteorologia etc.), porém com pouca ou nenhuma integração entre as áreas de conhecimento (por exemplo: para saber o potencial de erosão de uma área é preciso uma integração dos conhecimentos de solos, topografia, meteorologia etc.)	PEC
8. Utilização de mapas em escala inadequada, desatualizados e/ou com ausência de informações.	MI
9. Deficiências no tamanho ou na representatividade da amostragem para o diagnóstico.	DA
10. Indicadores escolhidos no diagnóstico não representam com eficiência (pouco representativos e/ou difíceis de serem monitorados) a qualidade presente do meio ambiente.	DI

Fonte: Adaptado de MPU (2004), Sánchez (2008) e IBAMA (1995)

Estruturou-se o questionário de forma similar a uma escala Likert, sendo apresentadas as afirmações da Tabela 1 e pedido aos entrevistados para indicar a frequência de ocorrência dos problemas e sua

importância para a aprovação ágil do EIA. Os atributos da escala adotada estão descritos na Tabela 2.

**Tabela 2 – Atributos considerados na escala adotada**

<b>Grau de Frequência</b>	<b>Grau de Importância</b>
① Nunca ocorre	① Totalmente sem importância
② Raramente ocorre	② Pouco importante
③ Às vezes ocorre	③ De alguma importância
④ Ocorre com frequência	④ Muito importante
⑤ Sempre ocorre	⑤ Extremamente importante

## 3.2 MÉTODOS

### 3.2.1 AMOSTRAGEM

Devido aos dados coletados serem em escala ordinal, a avaliação do tamanho da amostra baseou-se na estimativa da proporção populacional para população finita (equação 1), visto que a amostra levantada de 74 casos é maior que 5% da população de analistas ambientais do IBAMA. Em

2013, o IBAMA contava com 354 analistas ambientais em seus quadros, ou seja, a amostra contou com 21% da população de analistas ambientais do IBAMA (Martins, 2006 e Levine et al., 2000).



$$n = \frac{N \times 0,25 \times 1,96^2}{0,25 \times Z_{\alpha/2}^2 + (N-1) \times E^2} \quad [1]$$

Em que:

n = Número de indivíduos na amostra

N = Tamanho da população

$Z_{\alpha/2}$  = Grau de confiança

E = Margem de erro

Portanto, considerando um grau de confiança de 95% (1,96), calculou-se a margem de erro das respostas do questionário em caso de assumir a amostra levantada de 74 casos como representativa da população.

É importante observar que, no presente estudo, a ampliação da amostra depende do interesse dos analistas ambientais responderem aos questionários, portanto fora do controle do pesquisador. Assim, o principal objetivo da análise da amostra pela equação [1] é apresentar suas limitações, dando subsídios para o leitor julgar a confiança dos resultados, pois um aumento da amostra não é possível.

### 3.2.2 ANÁLISE DE CLUSTER

A análise de *cluster* é uma técnica multivariada que serve para detectar grupos homogêneos de variáveis por meio de medidas de similaridade. A medida de similaridade adotada foi a distância euclidiana, medida mais comum de similaridade entre dois objetos, e o método usado para formar os agrupamentos é o hierárquico, devido ao caráter exploratório da análise (Hair, Anderson, Tatham & Black, 2005). O método hierárquico agrupa objetos em grupos cada vez maiores segundo o aumento da dissimilaridade (distância) entre eles, resultando em um dendograma. Um dendrograma é um meio prático de sumarizar um padrão de agrupamento, que começa com todos os indivíduos separados fundindo-se progressivamente em pares até chegar a uma única raiz. Os objetos mais similares vão se agrupando primeiro e os menos similares no final, até todos eles estarem ligados (Almeida, 2010).

Definido o método hierárquico, o pesquisador deve definir qual o procedimento usado para ligação dos *clusters*. Conforme Hair et al. (2005), os procedimentos mais usados são: ligação simples, ligação completa, ligação média, método de Ward e método centroide. Não existem resultados conclusivos sobre a eficácia de um procedimento sobre outro. Portanto, da mesma forma que Almeida (2010), optou-se pelo procedimento Ward em função de sua tendência em combinar agrupamentos com um pequeno número de variáveis e a produzir agregados com

aproximadamente o mesmo número de observações, facilitando assim sua interpretação.

No método de Ward, a distância entre dois agrupamentos é a soma dos quadrados entre os dois agrupamentos feitos sobre todas as variáveis. Em cada estágio do procedimento de agrupamento a soma interna de quadrados é minimizada sobre todas as partições (o conjunto completo de agrupamentos disjuntos ou separados) que podem ser obtidas pela combinação de dois agregados do estágio anterior (Hair et al. 2005). Segundo o mesmo autor, talvez a questão mais desconcertante na análise de *cluster* seja a determinação do número final de agrupamentos a serem formados (também conhecida como regra de parada), pois não existe qualquer procedimento de seleção objetivo para essa definição. Portanto, a determinação do número final de agrupamentos buscou distinguir os atributos pré-estabelecidos (graus de frequência e de importância) com o mínimo de *clusters* possível.

### 3.2.3 TESTE NÃO-PARAMÉTRICO DE MANN-WHITNEY

Enquanto a análise de *cluster* classificou as variáveis em torno dos atributos de frequência ou importância, o teste de Mann-Whitney considerou os dois atributos simultaneamente, contribuindo para hierarquizar os principais problemas na elaboração de diagnóstico ambiental dos EIA. A consideração dos dois atributos foi feita a partir da somatória dos valores atribuídos para frequência e importância.

Embora a somatória dos valores atribuídos para frequência e importância como indicativo de variáveis problemáticas seja limitada, pois esses atributos são essencialmente qualitativos e desprovidos de sentido físico, vale lembrar, no entanto, que essas deficiências não desqualificam o método empregado, apenas expõem suas limitações.

O teste de Mann-Whitney analisou se existe diferença estatisticamente significativa entre cada par de variáveis (Pestana & Gageiro, 2005). De forma geral, as hipóteses analisadas pelo teste podem ser resumidas da seguinte forma:

- $H_0$ : Não existe diferença estatisticamente significante entre os problemas presentes nos EIA.



- $H_1$ : Existe diferença estatisticamente significante entre os problemas presentes no EIA.

Em vez de se basear em parâmetros da distribuição normal como a média e a variância, o teste de Mann-Whitney baseia-se nas ordenações da variável. Conforme Hoffmann (2006) pode-se descrever o teste de Mann-Whitney em três etapas.

Na primeira etapa são reunidas as duas amostras e atribuído a cada uma das observações um número de ordem ou posto, de 1 a N, que

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - R_1$$

$$U_2 = n_1 n_2 - U_1$$

Em que:

$n_1$  = dimensão da menor amostra

$n_2$  = dimensão da maior amostra

$R_1$  = soma das ordenações da menor amostra

Na terceira etapa, uma vez que U é uma variável discreta, utiliza-se uma aproximação à normal nos casos de  $n_1 \geq 10$ ,  $n_2 \geq 10$ , ou de  $n_1$  igual a 3 ou 4 e  $n_2 > 12$ , sendo a expressão do teste dada pela equação [4].

$$Z = \frac{U - \frac{n_1 n_2}{2}}{\sigma_U} \sim N(0;1) \quad [4]$$

Quando ocorrem empates envolvendo elementos dos dois grupos, e a dimensão dos empates não é pequena, a expressão do desvio padrão é dada pela equação [5]; para todas as outras situações, a expressão do desvio padrão é dada pela equação [6].

$$\sigma_U = \sqrt{\frac{n_1 n_2}{n(n-1)} \left( \frac{n^3 - n}{12} - \sum_j \frac{t_j^3 - t_j}{12} \right)} \quad [5]$$

Em que:

$t_j$  = número de observações empata das em cada grupo j

$$\sigma_U = \sqrt{\frac{n_1 n_2 (n+1)}{12}} \quad [6]$$

Depois de calculado, o valor de Z é comparado com o valor tabelado de uma distribuição normal para um teste bicaudal. O nível de significância admitido foi de 10%. Se o valor de Z estiver dentro da região de aceitação do teste, conclui-se que não existe diferença entre as variáveis analisadas, caso contrário, as variáveis são diferentes.

## 4 ANÁLISE E DISCUSSÕES DOS RESULTADOS

### 4.1 AMOSTRAGEM

A margem de erro referente à amostragem utilizada de 74 casos é de cerca de 10% para mais ou para menos, conforme a estimativa da proporção populacional para população finita.

corresponde à posição ocupada pela observação em uma sequência ordenada de acordo com o valor crescente das observações. Se verificado que, considerando as duas amostras, existem duas ou mais observações com valores iguais, atribuem-se a cada uma delas a média aritmética dos postos ocupados pelas observações iguais.

Na segunda etapa, após a ordenação dos valores, pode-se obter a estatística do teste de Mann-Whitney pela escolha do menor valor de U calculado pelas equações [2] e [3].

[2]

[3]

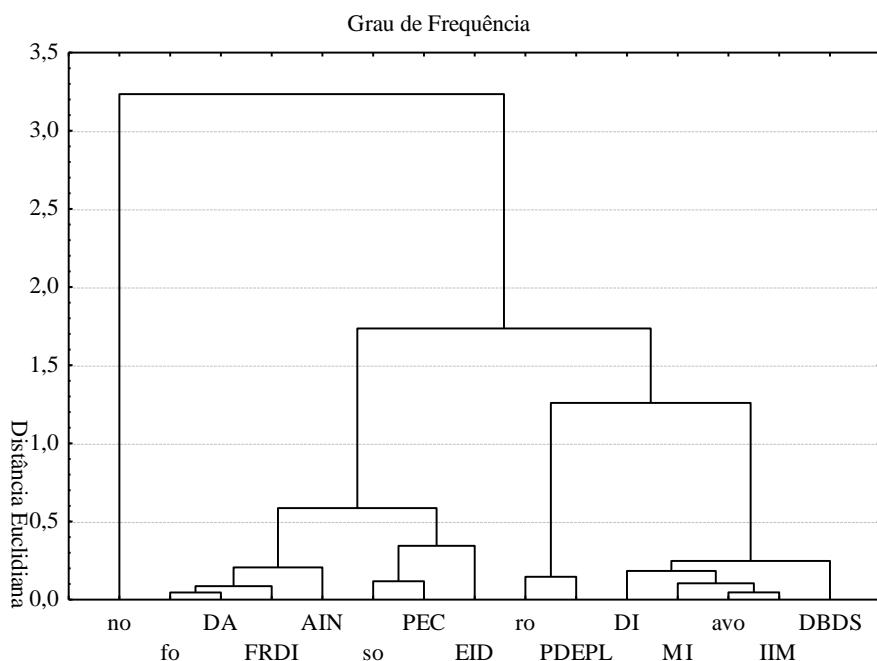
Similar a Almeida (2010), apesar de a margem de erro alcançada pela amostra ser superior ao valor normalmente arbitrado na literatura, que é de 5%, considerou-se que os erros amostrais não foram elevados a ponto de inviabilizar a pesquisa, podendo-se considerar as amostras coletadas como representativas da população com uma margem de erro aceitável.

## 4.2 GRAU DE FREQUÊNCIA DOS PROBLEMAS

As deficiências mais comuns no diagnóstico ambiental dos EIA são: a presença de estudos compartmentados (PEC), ou seja, com detalhamentos em torno de disciplinas específicas (geologia, pedologia, hidrologia, meteorologia etc.),

porém com pouca ou nenhuma integração entre as áreas de conhecimento; e o excesso de informações desnecessárias (EID). Ambas as variáveis agruparam junto ao atributo “sempre ocorre” (so) (Figura 1). Para facilitar o entendimento, os resultados da análise de *cluster* foram apresentados na Tabela 3.

**Figura 1 – Grau de frequência das deficiências no diagnóstico ambiental dos EIA**



Fonte: Autores.

**Tabela 3 – Resultados do grau de frequência das deficiências no diagnóstico ambiental**

Atributo		Variáveis	
no	Nunca ocorre	-	-
ro	Raramente ocorre	PDEPL	Proposição de diagnóstico em etapas posteriores à licença prévia
avo	Às vezes ocorre	DI	Deficiência nos indicadores
		MI	Mapas em escala inadequada
		IIM	Insuficiência de informações sobre a metodologia
		DBDS	Diagnóstico baseado em dados secundários
fo	Frequentemente ocorre	DA	Deficiência da amostra
		FRDI	Falta de relação entre diagnóstico e impacto ambiental
		AIN	Ausência de informações necessárias
so	Sempre ocorre	PEC	Presença de estudos compartmentados
		EID	Excesso de informações desnecessárias

Fonte: Autores.

O alto grau de ocorrência das deficiências relacionadas a PEC e EID decorrem da ineficiência de coordenação técnica dos estudos ambientais, facilmente explicada pela carência de profissionais capacitados para exercer essa função, pressuposto

que fundamentou a criação dos cursos de graduação de gestão ambiental. Os cursos de bacharelado em gestão ambiental no Brasil são recentes e a regulamentação da profissão ainda é tema de debate em diversos fóruns, sugerindo a falta de



profissionais com as competências adequadas para coordenar um EIA.

A coordenação dos EIA tem sido realizada por profissionais que não possuem uma formação multidisciplinar, mas habilitados em algum conselho profissional, conforme exigido no artigo 7º da Resolução CONAMA 001, de 1986, explicando em parte os problemas de coordenação dos estudos.

Aparentemente, o problema de coordenação dos EIA existe desde os primórdios do instrumento, pois Moreira (1993, p. 43), há vinte anos, comentou:

O que mais afeta os estudos são os problemas de coordenação técnica. As empresas de consultoria tendem a tratar a organização dos estudos de impacto como tratam trabalhos com que estão mais familiarizadas. O coordenador limita-se a distribuir e cobrar as tarefas, controlar os gastos e os cronogramas e fornecer apoio aos profissionais de diferentes disciplinas, deixando a desejar a integração dos aspectos setoriais do meio ambiente, quase sempre interdependentes. O produto são relatórios formados de estudos setoriais justapostos que não conseguem representar as possíveis alterações a serem produzidas nos sistemas ambientais pela realização do projeto. As equipes encarregadas de um estudo de impacto ambiental precisam de coordenação e métodos apropriados (Moreira, 1993, p. 43).

O grupo de problemas que frequentemente ocorre (fo) esteve relacionado à ausência de informações (AIN), seja devido à amostragem insuficiente (DA) ou à falta de relação entre diagnóstico e impacto ambiental (FRDI). Para O'Faircheallaigh (2010), a falta de objetividade dos EIA ainda é um problema, destacando que os estudos são usados para justificar, e não avaliar decisões, corroborando o posicionamento de EID (excesso de informações desnecessárias) no atributo do sempre ocorre (so). De acordo com Sánchez (2008, p. 223):

A compreensão imperfeita das funções e dos papéis da avaliação de impacto ambiental resulta em uma tendência para se apresentar informações disponíveis em detrimento das necessárias para a análise dos impactos e, consequentemente, para a tomada

de decisão (Sánchez, 2008, p. 223).

Em relação ao procedimento de amostragem (DA), em geral, os EIA simplesmente ignoram os métodos estatísticos, perdurando os mesmos problemas identificados pelo MPU (2004) há cerca de dez anos em alguns estudos. Segundo o MPU (2004), não há indicação da utilização de procedimentos de amostragem probabilísticos. Ao contrário, na maioria deles os ambientes amostrados, o número, o tamanho e a localização das amostras são estipulados pelo livre-arbítrio dos responsáveis pelo levantamento.

Há casos em que os estudos citam espécies reconhecidamente inexistentes na região como, por exemplo, no EIA da Hidroelétrica (UHE) Estreito, onde foi mencionada a possibilidade de ocorrência da ararinha-azul (*Cyanopsitta spixii*) em savanas nos estados do Maranhão e Tocantins, apesar de a espécie ser considerada extinta pelo IBAMA, por não serem mais encontrados indivíduos em vida livre.

Os problemas que ocorrem com uma frequência intermediária (avo) decorrem, principalmente, de deficiências inerentes ao trabalho de diferentes especialistas normalmente envolvidos no EIA como, por exemplo: na área de cartografia (MI); na explicação das metodologias específicas de diferentes especialidades (IIM), na construção de indicadores (DI) ou na decisão de caracterizar uma determinada área com base apenas dados secundários (DBDS). Ou seja, em geral são variáveis inerentes a especificidades de metodologias utilizadas por diferentes profissionais na elaboração de diagnósticos do meio físico, biótico e antrópico, por exemplo, pelos geólogos, biólogos e antropólogos (Figura 1).

O menor grau de ocorrência das deficiências provenientes de especialistas foi esperado, tendo em vista que, em geral, os estudos das ciências específicas que subsidiam a análise de impacto ambiental (geologia, pedologia, hidrologia, biologia, meteorologia, engenharias, entre outras) encontram-se consideravelmente bem estruturados e definidos. O grande problema tem sido na integração e aplicação das diversas ciências para atender aos objetivos dos estudos ambientais, ou seja, muito mais um problema de coordenação do estudo.

Por exemplo, o diagnóstico de flora envolve disciplinas consolidadas presentes em qualquer curso de engenharia florestal como, por exemplo, os cursos de inventário florestal e dendrologia, havendo um grande desenvolvimento de pesquisas nessas áreas. Tal como o diagnóstico de flora, o de fauna e os diagnósticos do meio físico e antrópico também se apresentam consideravelmente consolidados e com diversas referências em suas áreas específicas.



Conforme o MPU (2004), alguns estudos que tiveram seu diagnóstico baseado predominantemente em dados secundários (DBDS) de modo incorreto foram: os estudos do meio biótico do EIA do projeto de ampliação da base de lançamento de veículos aeroespaciais de Alcântara (MA) e da UHE Campos Novos (SC); o levantamento florístico do EIA das eclusas de Tucuruí (PA), da ferrovia Norte–Sul (GO/TO) e do novo aeroporto de Palmas (TO); os estudos de fauna do EIA da UHE Couto Magalhães (MT); o levantamento da ictiofauna do EIA do rodoanel Mário Covas – trecho norte/leste/sul (SP). Ainda conforme o MPU (2004), além dos casos nos quais não se esclarece a metodologia empregada no diagnóstico ambiental (IIM), foram encontradas situações extremas, em que os estudos omitem qualquer referência ao método como, por exemplo, o EIA da pavimentação da BR-242 que, apesar de apresentar extensa listagem da fauna existente, não menciona a fonte dos dados, se a coleta de dados foi *in loco* ou por consulta a bibliografia.

Todos os problemas analisados apresentaram certo grau de ocorrência, não agrupando nenhuma variável no atributo “não ocorre” (no) (Figura 1). O problema com o menor grau de ocorrência (ro) é a proposição de execução de atividades de diagnóstico em etapas do licenciamento posteriores à licença prévia (PDEPL).

Embora PDEPL tenha sido apontado como o problema com o menor grau de ocorrência pelos analistas do IBAMA, o MPU (2004) identificou os seguintes estudos que apresentaram esse procedimento: EIA do gasoduto Urucu–Porto Velho (RO), da UHE Estreito (MA), da UHE Lajeado (TO), do projeto Bujuru – complexo industrial (RS), da UHE Itaocara (RJ), da UHE Campos Novos (SC), da UHE Corumbá IV (GO), do projeto de irrigação Javaés – subprojeto Xavante (TO) e do projeto de ampliação dos molhes do porto de Rio Grande (RS), e da hidrovia Marajó.

A baixa ocorrência dessa questão na percepção dos analistas do IBAMA esteve de acordo com o esperado, pois esse problema (PDEPL) ocorre principalmente em empreendimentos em áreas preservadas, que são a minoria dos casos. Além da maior complexidade biótica em áreas preservadas, muitas vezes o conhecimento técnico existente é deficiente, demandando um maior empenho nas atividades de diagnóstico.

O entendimento de impacto ambiental, que é a diferença entre a situação do ambiente antes e após o empreendimento, incentiva a proposição de projetos em áreas já degradadas. Conforme o conceito de impacto ambiental, é mais fácil para o empreendedor conseguir a licença ambiental em áreas já degradadas, aderindo à lógica de que onde está degradado tudo pode e, ao contrário, onde está preservado qualquer ação humana vai ser extremamente prejudicial ao meio ambiente. Contribuir para a preservação das áreas intactas, porém, limitará o desenvolvimento de projetos sustentáveis, não incentivando o desenvolvimento de tecnologias nas áreas já degradadas.

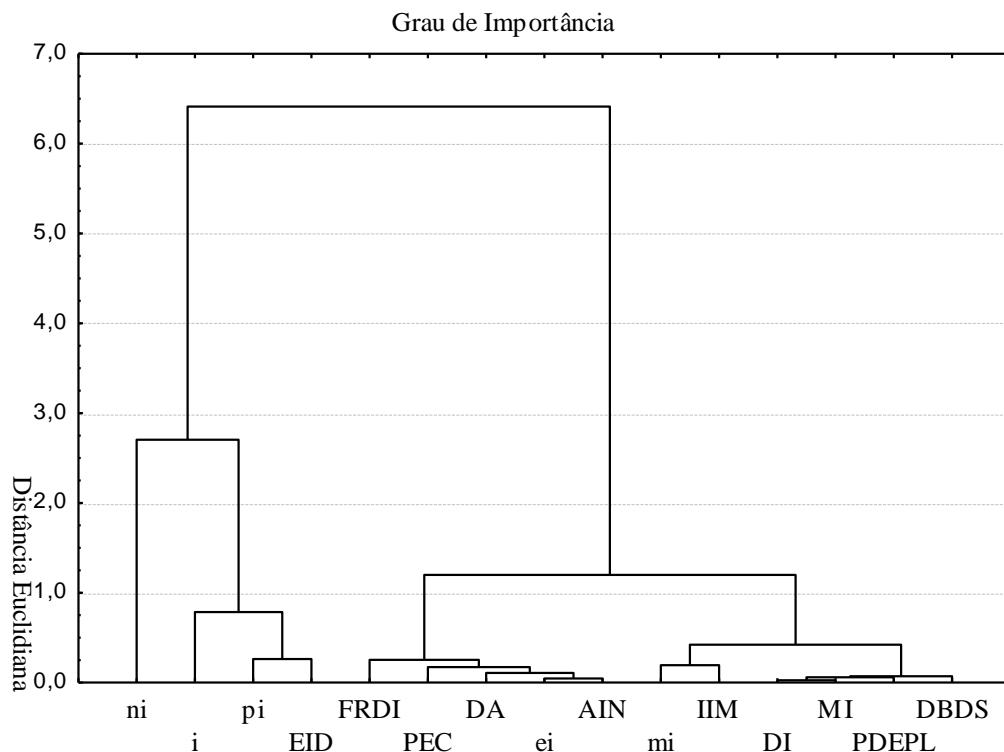
#### 4.3 GRAU DE IMPORTÂNCIA DOS PROBLEMAS

Em relação ao grau de importância das variáveis, exceto para excesso de informações desnecessárias (EID), todos os outros problemas apresentaram como um alto grau de relevância na elaboração dos estudos de impacto ambiental. Conforme a Figura 2 e a Tabela 4, foi possível dividir as variáveis em dois grupos conforme seu grau de importância:

- extremamente importantes: FRDI, PEC, DA, AIN;
- muito importantes: IIM, DI, MI, PDEPL e DBDS.

No primeiro grupo (extremamente importante) estão presentes as variáveis referentes à integração dos estudos específicos (FRDI – falta de relação entre diagnóstico e impacto e PEC – presença de estudos compartmentados) e ausência de informações necessárias no diagnóstico (DA – deficiência da amostragem e AIN – ausência de informações necessárias no diagnóstico), o que compromete diretamente o atendimento das funções da AIA (Smart, Stojanovic & Warren, 2014; Glasson & Salvador, 2000; Sánchez, 1993).

Figura 2 – Grau de importância das deficiências no diagnóstico ambiental dos EIA



Fonte: Autores.

Tabela 4 – Resultados do grau de importância das deficiências no diagnóstico ambiental

Atributo		Variáveis	
ni	Não Importante	-	-
pi	Pouco Importante	EID	Excesso de informações desnecessárias
i	Importante	-	-
mi	Muito Importante	IIM	Insuficiência de informações sobre a metodologia
		DI	Deficiência nos indicadores
		MI	Mapas em escala inadequada
		DBDS	Diagnóstico baseado em dados secundários
		PDEPL	Proposição de diagnóstico em etapas posteriores à Licença Prévia
ei	Extremamente Importante	FRDI	Falta de relação entre diagnóstico e impacto ambiental
		PEC	Presença de estudos compartimentados
		DA	Deficiência da amostra
		AIN	Ausência de informações necessárias

Fonte: Autores.

Segundo Glasson e Salvador (2000) e Sánchez (1993), a AIA é eficaz se desempenhar quatro papéis complementares: ajuda ao processo decisório, ajuda à concepção e planejamento de projetos, instrumento de negociação social e instrumento de gestão ambiental. Além disso, conforme Arts et al. (2012) e Heinma e Poder (2010), a falta de clareza em relação aos propósitos do EIA tem impedito a avaliação de sua efetividade, limitando a melhoria do instrumento.

Em relação à gravidade das variáveis acima, destaca-se a análise crítica no EIA da UHE do Rio Madeira feita por um grupo de especialistas independentes nas diversas áreas do EIA. Uma crítica apontada por Barthem e Goulding (2006, p. 10), especificamente em relação à ictiofauna, foi não identificar as espécies de peixe mais afetadas pela barragem, ou seja, amostragem deficiente (DA) justamente das espécies mais afetadas pelas características do empreendimento. Segundo os autores:



A lista de espécies apresentada não especifica quais seriam as espécies endêmicas ou de distribuição restrita mais vulnerável ao empreendimento, ou seja, aquelas mais associadas ao ambiente de corredeiras. Não ficou caracterizado quais eram espécies relacionadas ao ambiente de correnteza ou não. Estas espécies devem ser monitoradas ao longo do processo da construção das hidrelétricas e também durante o período de geração de energia. Deste modo, é essencial que se conheça quais são as espécies endêmicas ou de distribuição restrita que devem ser monitoradas (Barthem & Goulding, 2006, p. 10).

Ainda no EIA do Rio Madeira, o diagnóstico de fauna também obteve críticas semelhantes aos estudos de ictiofauna. Conforme Shneider (2006, p. 14):

O trabalho de avaliação de impacto ambiental limitou-se a listar espécies presentes, avaliar sua abundância e a comparar a lista das espécies encontradas com aquelas consideradas como ameaçadas de extinção. É um lamentável paradoxo, portanto, que o estudo de impactos ambientais apresentado seja de restrita capacidade para desempenhar sua principal função: a de avaliar os impactos ambientais que serão decorrentes da construção das hidrelétricas (Shneider, 2006, p. 14).

Corroborando os resultados encontrados, Omena e Santos (2008) apontaram como principal fragilidade dos EIA em empreendimentos rodoviários a impossibilidade de os estudos adotados para esse tipo de empreendimento não conseguirem realizar uma análise sistemática (PEC), integrando e comparando os efeitos ambientais esperados do projeto e de cada uma de suas alternativas. Os autores também destacaram falhas na avaliação da real consequência dos efeitos adversos do empreendimento (FRDI), sugerindo uma tendência em classificar erroneamente impactos de grande magnitude como de pouca magnitude.

Os problemas classificados como muito importantes pelos analistas do IBAMA são grandes limitantes ao entendimento e confiança dos estudos e, em geral, não implicaram um comprometimento das funções do estudo ambiental, podendo ser divididos em:

- limitante ao entendimento do EIA: insuficiência de informações metodológicas (IIM); mapas em escala inadequada (MI).
- limitantes à confiança do EIA: proposição de atividades de diagnóstico em etapas posteriores ao licenciamento (PDEPL) e diagnóstico baseado em dados secundários (DBDS).

Uma exceção à divisão anterior é a deficiência nos indicadores (DI), variável que compromete o monitoramento da qualidade ambiental e, portanto, a gestão ambiental, implicando assim em deficiências no atendimento aos objetivos da AIA (Sánchez, 1993) (Figura 2). A menor importância atribuída à DI é explicada pela grande defasagem de tempo entre a construção dos indicadores na fase de planejamento do projeto e o efetivo monitoramento após a operação do empreendimento. Nesse caminho, que envolve a obtenção de três licenças – licença prévia, licença de instalação e licença de operação – é natural que ocorram mudanças no projeto, podendo, em alguns casos, inviabilizar ou limitar a utilização dos indicadores previamente estabelecidos no EIA (Dias & Sánchez, 2001; Prado Filho & Souza, 2004). Segundo Sánchez (2008, p. 392):

As modificações no projeto também estão ligadas ao baixo grau de detalhamento dos projetos quando são preparados os estudos de impacto ambiental; entre um projeto básico de engenharia – o estágio em que são muitas vezes feitos os estudos ambientais – e um projeto executivo, muitas modificações costumam ser introduzidas. Aliás, se uma das funções do EIA é fazer que as ações humanas tenham o menor impacto possível, então é de se esperar que haja modificações entre a concepção inicial do projeto e uma versão modificada, na qual os fatores ambientais tenham sido incorporados (Sánchez, 2008, p. 392).

A pouca preocupação dada ao aproveitamento da AIA (estudo com caráter preventivo) com a gestão ambiental após a implantação do empreendimento é bem sintetizada pelas palavras de Sadler (1988, p. 130):

O paradoxo da avaliação de impacto ambiental, tal como praticada convencionalmente, é que relativamente pouca atenção é dada aos efeitos ambientais e sociais que realmente decorrem de um projeto ou à eficácia das medidas mitigadoras e de gestão que são adotadas (Sadler, 1988, p. 130).



#### 4.4 CLASSIFICAÇÃO DOS ASPECTOS CRÍTICOS

Os aspectos críticos nos EIA, considerando os atributos frequência e importância, correspondem às variáveis presença de estudos compartmentados (PEC), ausência de informações necessárias (AIN) e falta de relação entre diagnóstico e impacto ambiental (FRDI), apresentadas no Grupo 1 da Tabela 5.

Embora as deficiências relacionadas a AIN e FRDI não ocorram com frequência, o alto grau de importância atribuído a elas foi suficiente para caracterizá-las, junto com a variável PEC, como as deficiências mais críticas na elaboração dos EIA, sugerindo uma atenção de todos os envolvidos no processo de licenciamento (consultor, projetista, empreendedor, analista ambiental e especialista das diferentes áreas) nesses aspectos.

Tabela 5 – Hierarquização das variáveis mais problemáticas nos EIA

GRUPO 1	GRUPO 2		GRUPO 3
PEC			
AIN			
FRDI			
DA	DA		
	MI	MI	
	IIM	IIM	
		DBS	
		DI	
		PDEPL	PDEPL
			EID

Fonte: Autores.

Nota: **GRUPO 1:** presença de estudos compartmentados (PEC); ausência de informações necessárias (AIN); falta de relação entre diagnóstico e impacto ambiental (FRDI). **GRUPO 2:** deficiência da amostra (DA); mapas em escala inadequada (MI); insuficiência de informações sobre a metodologia (IIM); diagnóstico baseado em dados secundários (DBS); deficiência nos indicadores (DI). **GRUPO 3:** proposição de diagnóstico em etapas posteriores à licença prévia (PDEPL); excesso de informações desnecessárias (EID).

Em seguida e, no meio termo, destacaram-se as variáveis: mapas inadequados (MI), insuficiência de informações metodológicas (IIM), diagnóstico baseado em dados secundários (DBS) e deficiência nos indicadores (DI), localizadas no Grupo 2 da Tabela 5. Todas essas variáveis apresentaram um grau de ocorrência e de importância intermediário e, em geral, são as variáveis relacionadas a deficiências nos trabalhos de especialistas e não da coordenação do EIA, ou seja, problemas mais raros de ocorrer. Além disso, não são problemas que afetam diretamente o objetivo da AIA, portanto, não caracterizados com o grau máximo de importância da escala adotada.

A variável DA (deficiência na amostragem) e PDEPL (proposição de diagnóstico em etapas posteriores ao licenciamento) se classificaram nos extremos das variáveis

classificadas no meio termo, a primeira não se diferenciando do grupo das mais importantes (Grupo 1) e a segunda, junto com EID, caracterizaram o grupo das variáveis menos importantes (Grupo 3).

Embora PDEPL e EID tenham se caracterizado como menos preocupantes, os motivos foram distintos. EID é uma deficiência que ocorre com uma grande frequência, mas não afeta o objetivo da AIA e acarreta prejuízos no entendimento do estudo apenas se ocorrer em um grau muito severo. Portanto, foi a variável de menor importância na visão dos analistas ambientais do IBAMA. Já a PDEPL encontra-se em situação oposta: trata-se de uma deficiência que ocorre raramente, porém é julgada como muito importante na avaliação dos EIA.

Embora seja altamente difundida e aplicada por outros países, a efetividade da AIA tem sido objeto de questionamento de alguns estudos que apontaram dificuldades e deficiências do instrumento no cumprimento de seus propósitos (Ramanathan, 2001; Cashmore et al., 2004; Marinho et al., 2012).

#### 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Problemas relacionados à coordenação e integração dos vários estudos necessários para o diagnóstico são mais comuns e mais importantes na



avaliação dos EIA do que os problemas relativos a cada área de conhecimento específica. Algumas deficiências destacadas há dez anos continuam presentes nos EIA, sugerindo uma evolução lenta na melhoria dos estudos ambientais.

Recomenda-se a exigência de profissionais com formação multidisciplinar para coordenação do EIA, bem como a elaboração de manuais demonstrando boas práticas e orientações sobre sua elaboração. Para uma maior efetividade desses manuais sugere-se que sejam elaborados a partir dos principais problemas dos estudos ambientais conforme percepção dos analistas ambientais.

## REFERÊNCIAS

- Absy, M. L; Assunção, F. N. A. & Faria, S. C. (1995) *Avaliação de impacto ambiental: agentes sociais, procedimentos e ferramentas*. Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.
- Almeida, A. N. (2010). *Comparação entre a competitividade do Brasil e Canadá para produção de madeira serrada*. Curitiba, 209 f. Tese de Doutorado em Ciências Florestais – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.
- Arts, J., Runhaar, H. A., Fischer, T. B., Jha-Thakur, U., Laerhoven, F. V., Driessen, P. P. J. & Onyango, V. (2012). The effectiveness of EIA as an instrument for environmental governance: reflecting on 25 years of EIA practice in the Netherlands and the UK. *Journal Environmental Assessment Management*, 14 (4), 1-40.
- Barbieri, J. C. (2007). *Gestão ambiental empresarial*. 2. ed. São Paulo: Saraiva.
- Barthem, R. & Goulding, M. (2006). *Estudos não confiáveis: 30 falhas no EIA/RIMA do Rio Madeira*. Amigos da Terra e International Rivers Network. Disponível em: <[http://www.banktrack.org/manage/ems\\_files/download/report\\_on\\_rio\\_madeira\\_eia\\_breaches/0\\_foe\\_amazonia\\_doc\\_re\\_pareceres.pdf](http://www.banktrack.org/manage/ems_files/download/report_on_rio_madeira_eia_breaches/0_foe_amazonia_doc_re_pareceres.pdf)>. Acesso em: 26 julho de 2013.
- Beanlands, G. E., & Duinker, P. N. (1983). *An ecological framework for environmental impact assessment in Canada*. Halifax: Institute for Resource and Environmental Studies, Dalhousie University.
- Brasil. (1981). Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981. Política Nacional do Meio Ambiente. *Diário Oficial da União*, Seção 1, 2/9/1981, p. 16509.
- Brasil. (1986). *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 jan. 1986.
- Bursztyn, M. A. (1994). *Gestão ambiental: instrumentos e práticas*. Brasília: IBAMA.
- Cashmore, M.; Gwilliam, R.; Morgan, R.; Cobb, D.; Bond, A. (2004). The interminable issue of effectiveness: substantive purposes, outcomes and research challenges in the advancement of environmental impact assessment theory. *Impact Assessment and Project Appraisal*, 22 (4), 295-310.
- Faria, I. D. (2011). *Ambiente e energia: crença e ciência no licenciamento ambiental. Parte III: sobre alguns dos problemas que dificultam o licenciamento ambiental no brasil*. Núcleo de Estudos e Pesquisas do Senado. Disponível em: <[www.senado.gov.br/conleg/nepsf1.html](http://www.senado.gov.br/conleg/nepsf1.html)>. Acesso em: 10 abril 2012.
- Dias, E. G. C. S. & Sánchez, L. E. (2001). Deficiências na implementação de projetos submetidos à avaliação de impacto ambiental no Estado de São Paulo. *Revista de Direito Ambiental*, 6 (23), 163-204.
- Glasson, J. & Salvador, N.N.B. (2000). EIA in Brazil: a procedures-practice gap. A comparative study with reference to the European Union, and especially the UK. *Environmental Impact Assessment Review*, 20, 191-225.
- Glasson, J.; Therivel, R. & Chadwick, A. (2012). *Introduction to environmental impact assessment*. Routledge.
- Guimarães, C. V. N. (2010). Da licença, mermão! *O Globo*, 30 de abril de 2010. Disponível em: <<http://oglobo.globo.com/opiniao/mat/2010/04/30/da-licenca-mermao-916467765.asp>>. Acesso em: 14 de abril de 2012.
- Hair Jr., J. F., Anderson, R. E., Tatham, R. L., & Black, W. C. (2005). *Análise multivariada de dados*. 5. ed., Porto Alegre: Bookman. 593 p.



- Heinma, K., & Poder, T. (2010). Effectiveness of environmental impact assessment system in Estonia. *Environmental Impact Assessment Review*, 30, 272-277.
- Hoffmann, R. (2006). *Estatística para economistas*. 4. ed., São Paulo: Pioneira Thomson Learning. 432 p.
- Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). (1995). *Avaliação de impacto ambiental: agentes sociais, procedimentos e ferramentas*. Brasília. 132 p.
- Levine, D. M., Berenson, M. L., & Stephan, D. (2000). *Estatística: teoria e aplicações usando Microsoft Excel em português*. Rio de Janeiro: LTC.
- Marinho, M. M. O.; Filho, S. S. A.; Orrico, S. R. M.; Santos, F. C. (2012). Avaliação de impacto ambiental como instrumento de estímulo à produção limpa: desafios e oportunidades no estado da Bahia. *Revista de Gestão Social e Ambiental*, 6 (3), 129-141.
- Martins, G. A. (2006). *Estatística geral e aplicada*. 3. ed. São Paulo: Atlas. 421 p.
- Ministério Público da União (MPU). (2004). *Deficiências em estudos de impacto ambiental: síntese de uma experiência*. Brasília: Escola Superior do Ministério Público.
- Moreira, I. V. D. (1993). A experiência brasileira em avaliação de impacto ambiental. In: Sánchez, L.E. (Org.). *Avaliação de impacto ambiental: situação atual e perspectivas*. São Paulo: Epusp, 39-48.
- O'Faircheallaigh, C. (2010). Public participation and environmental impact assessment: Purposes, implications, and lessons for public policy making. *Environmental Impact Assessment Review*, 30, 19-27.
- Oliveira, A. A., & Bursztyn, M. (2001). Avaliação de impacto ambiental de políticas públicas. *Revista Internacional de Desenvolvimento Local*, 2 (3), 45-56.
- Omena, M. L. R. de A., & Dos Santos, E. B. (2008). Análise da efetividade da avaliação de impactos ambientais – AIA – da Rodovia SE 100/Sul-Sergipe. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional*, 4 (1), 221-237.
- Pestana, M. H. & Gageiro, J. N. (2005). *Análise de dados para ciências sociais – a complementariedade do SPSS*. 4. ed. Lisboa: Edições Silabo.
- Prado Filho, J. F. & Souza, M. P. (2004). Auditoria em avaliação de impacto ambiental: um estudo sobre previsão de impactos ambientais em EIA de mineração do Quadrilátero Ferrífero (MG). *Solos e rochas*, 27 (1), 83-89.
- Ramanathan, R. (2001). A note on the use of the analytic hierarchy process for environmental impact assessment. *Journal of Environmental Management*, 63, 27-35.
- Rohde, G. M. (1995). Estudos de impacto ambiental: a situação brasileira. In: Verдум, R.; Medeiros, R.M.V. *RIMA, Relatório de impacto ambiental: legislação, elaboração e resultados*. 3. ed. ampl. Porto Alegre, Universidade/UFRGS.
- Sadler, B. (1988). The evaluation of assessment: post-EIS research and process development. In: Wathern, P. (org.). *Environmental impact assessment: theory and practice*. London: Unwin Hyman, 129-142.
- Sánchez, L. E. (1993). Os papéis da avaliação de impacto ambiental. In: Sánchez, L. E. (org.). *Avaliação de impacto ambiental: situação atual e perspectivas*. São Paulo: Edusp.
- Sánchez, L. E. (2001). *Desengenharia: o passivo ambiental na desativação de empreendimentos industriais*. São Paulo: Edusp.
- Sánchez, L. E. (2008). *Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos*. São Paulo: Oficina de Textos.
- Shneider, H. (2006). *Estudos não confiáveis: 30 falhas no EIA/RIMA do Rio Madeira*. Amigos da Terra e International Rivers Network. Disponível em: <[http://www.banktrack.org/manage/ems\\_files/download/report\\_on\\_rio\\_madeira\\_eia\\_breaches/0\\_foe\\_amazonia\\_doc\\_re\\_pareceres.pdf](http://www.banktrack.org/manage/ems_files/download/report_on_rio_madeira_eia_breaches/0_foe_amazonia_doc_re_pareceres.pdf)>. Acesso em: 26 julho de 2013.
- Smart, D. E. & Stojanovic, T. A., Warren, C. R. (2014). Is EIA part of the wind power



planning problem? *Environmental Impact Assessment Review*, 49, 13-23.

Weiss, E. H. (1989). An unreadable EIS is an environmental hazard. *The environmental professional*, 11, 236-240.