

Artigo

Avaliação de Impactos Ambientais: uma introdução aos métodos

*The evaluation of enviromental impacts: an
introduction to the methods*

Jodir Pereira da Silva

Doutor em Oceanografia Biologia pela Universidade de São Paulo e docente na FAI

Rogério Menezes de Mello

Mestre em Oceanografia Biologia pela Universidade do Rio Grande e docente na FAI

Rogério Buchala

Docente na FAI

Resumo

Desde os anos 60, assistimos a institucionalização de medidas governamentais voltadas à preservação ambiental. Foi a partir da década de 80 que medidas realmente sólidas tomaram formas de instrumentos para a gestão ambiental, como a Lei 6.938/81, que prevê a Avaliação de Impactos Ambientais – AIA entre outros.

Com a Constituição Federal de 1988 é que as exigências desses estudos e avaliações tiveram sua obrigatoriedade promulgada pela primeira vez numa constituição federal.

Desenvolveu-se métodos diferenciados e complexos para essas análises e estudos, sempre com o intuito de favorecer a tomada de decisão relacionadas aos novos empreendimentos.

Abstract

Since the decade of 60, we attended the first steps for institutionalization of returned government measures the environmental preservation, so it was starting from the eighties that really measured solid they took forms of instruments of environmental adiministration. The law 6.938/81 that foresees the Evaluation of Environmental Impacts – AIA, was pioneer, among other evaluation instruments as EIA, Study of Environmental Impact or RIMA – Environmental Impact Report.

The federal constitution of 1988 it's a mark in to the history for being the first in the world to force the Public Power to demand referring previous studies to probable environmental impacts that can cause

new enterprises.

They were developed new methods, differentiated and complex, so that they could foresee and prevent it, in way more effective, future coming environmental impacts of the economic activities of every order. All the methods of environmental evaluation have as objective the information in advance the population on the impacts caused to the environmental of all and any economic activity developed in national soil so that they can ponder the cost benefit of those enterprises and measures that it comes to mitigate or to prevent future problems to the next generations.

Palavras-chave

Meio ambiente – desenvolvimento – métodos – padrão

Key words

Environment, Development, methods, patterns

Desde a década de 60 vem se consolidando no Brasil o conceito de Impactos Ambientais e a necessidade de instrumentos de gestão ambiental e da gestão institucional de planos, programas e projetos, em nível federal, estadual e municipal, voltados ao desenvolvimento sócio-econômico-ambiental sustentável, com preservação ambiental.

Com base em tais interesses, instituiu-se, de acordo com a Lei 6.938/81, a Política Nacional do Meio Ambiente, que tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento sócio-econômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana, atendidos os seguintes princípios (IBAMA, 1995):

- I - ação governamental na manutenção do equilíbrio ecológico, considerando o meio ambiente como um patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo;
- II - racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar;
- III - planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais;
- IV - proteção dos ecossistemas, com a preservação de áreas representativas;
- V - controle e zoneamento das atividades potencial ou efetivamente poluidoras;
- VI - incentivos ao estudo e à pesquisa de tecnologias orientadas para o uso racional e a proteção dos recursos ambientais;
- VII - acompanhamento do estado da qualidade ambiental;
- VIII - recuperação de áreas degradadas;
- IX - proteção de áreas ameaçadas de degradação;
- X - educação ambiental a todos os níveis de ensino, incluindo a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente.

Para esse fim, a Lei 6.938/81 prevê a Avaliação de Impacto Ambiental-AIA e uma série de outros instrumentos complementares e inter-relacionados, como, por exemplo (IBAMA, 1995):

- o licenciamento e a revisão de atividades efetivas ou potencialmente poluidoras, que exige a elabora

ção de EIA/RIMA e/ou de outros documentos técnicos, que constituem instrumentos para a implementação da AIA;

- o zoneamento ambiental, com o estabelecimento de padrões de qualidade ambiental, bem como a criação de unidades de conservação, que requerem e orientam a elaboração de estudos de impacto ambiental e de outros documentos técnicos necessários ao licenciamento ambiental;
- os Cadastros Técnicos, os Relatórios de Qualidade Ambiental, as penalidades disciplinares ou compensatórias, os incentivos à produção, instalação de equipamentos e a criação ou absorção de tecnologia, voltados para a melhoria da qualidade ambiental, que facilitam ou condicionam a condução do processo de AIA em suas diferentes fases.

Segundo o IBAMA (1995), o Estudo de Impacto Ambiental teria sido introduzido no sistema normativo brasileiro, via Lei 6.803/80, no seu artigo 10, § 3º, tornando obrigatória a apresentação de “estudos especiais de alternativas e de avaliações de impacto”, particularmente para a localização de pólos petroquímicos, cloroquímicos, carboquímicos e instalações nucleares. Mais tarde, porém, a Resolução CONAMA 001/86 viria a estabelecer a exigência de elaboração de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e correspondente Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) para o licenciamento de diversos empreendimentos modificadores do meio ambiente, assim como as diretrizes e atividades técnicas para sua execução. Ainda de acordo com essa Resolução, o EIA/RIMA deve ser realizado por equipe multi e preferencialmente interdisciplinar habilitada, não dependente direta ou indiretamente do proponente do projeto, sendo tecnicamente responsável pelos respectivos resultados apresentados (art. 7º). Os custos referentes à realização do EIA/RIMA devem correr à conta do proponente do empreendimento (art. 8º). O artigo 2º define que o EIA/RIMA deve ser submetido à aprovação do órgão estadual competente e, em caráter supletivo, do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), cabendo a este também, a aprovação do EIA/RIMA para o licenciamento das referidas atividades propostas que, por lei, seja de competência federal.

Os artigos 10 e 11 do referido documento estabelecem ainda os procedimentos para manifestação de maneira conclusiva do órgão estadual competente ou do IBAMA ou mesmo do município, sobre o EIA-RIMA apresentado. Quando oportuno esses órgãos realizarão Audiência Pública para informar ao público envolvido e diretamente interessado sobre o projeto e seus impactos ambientais, bem como discutir o RIMA (IBAMA, 1995).

Finalmente a Constituição Federal de 1988, fixou, por meio de seu artigo 225, inciso IV, a obrigatoriedade do Poder Público em exigir o Estudo Prévio de Impacto Ambiental para a instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, destacando-se como a primeira Carta Magna do planeta a inscrever a obrigatoriedade do estudo de impacto no âmbito constitucional (IBAMA, 1995).

Contudo, para o desenvolvimento de uma avaliação de impacto ambiental eficiente, faz-se necessária a aplicação de métodos que fossem adequados para o processo de tomada de decisão, e que consistam em um meio facilitador para o entendimento e comunicação fora do âmbito estritamente técnico, viabilizando a participação do público interessado durante as audiências públicas. Segundo MUNN, (apud. BRAGA *et al.*, 2003) um método deve possuir como atributo desejável a capacidade de atender às seguintes funções na avaliação de impactos:

- Identificação;
- Predição;
- Interpretação;
- Comunicação; e
- Monitoramento.

Entretanto, embora existam vários métodos para a avaliação de impacto ambiental, segundo BRAGA

et al. (2003), inexistem métodos que possibilitem a análise completa de projetos ou sistemas ambientais ou ainda que viabilizem sua adequação como suporte no processo de apreciação pelos técnicos e público.

A avaliação de impacto deve minimamente conter:

1. Diagnósticos ambientais da área de influência do projeto;
2. Identificação dos impactos;
3. Previsão e medição dos impactos;
4. Definição das medidas mitigadoras;
5. Elaboração do programa de monitoramento;
6. Comunicação dos resultados.

Por fim, em linhas gerais, considera-se ainda a importância que o método possui na caracterização da relevância e magnitude dos impactos. Diante de tais exigências, faz-se necessário que a equipe multi e interdisciplinar que pretenda elaborar Estudos de Impacto Ambiental (EIA) e Relatórios de Impacto sobre o Meio Ambiente (RIMA) entendam perfeitamente a aplicação dos diferentes métodos utilizados, suas vantagens e desvantagens considerando cada tipo de empreendimento a ser avaliado.

Objetivos

Este artigo visa introduzir o assunto da Avaliação de Impacto Ambiental, tema proposto para esta edição da Revista OMNIA das Faculdades Adamantinenses Integradas, e contribuir para elucidar a utilização dos diferentes métodos de avaliação mais recentemente aplicados numa linguagem acessível aos diversos profissionais que possam atuar na elaboração de EIA/RIMA.

Principais métodos em estudos e avaliações de impacto ambiental

Os métodos utilizados em estudos e avaliações de impacto ambiental variam bastante em complexidade e estrutura, mas todos eles têm um ponto em comum: o objetivo de tornar mais claras as diferentes opções disponíveis e favorecer a tomada de decisões relacionada à implantação dos empreendimentos, com atividades potencialmente modificadoras do meio ambiente, durante o processo de licenciamento. Cabe lembrar que pela resolução do CONAMA 01 (1986) são 17 as categorias de empreendimentos, que dependem de EIA/RIMA, apresentadas em BRAGA *et al.* (2003) e listadas abaixo:

- I. Estradas de rodagem com 2 (duas) ou mais faixas de rolamento;
- II. Ferrovias;
- III. Portos e terminais de minério, petróleo e produtos químicos;
- IV. Aeroportos;
- V. Oleodutos, gasodutos, minerodutos, troncos coletores e emissários de esgotos sanitários;
- VI. Linhas de transmissão de energia elétrica acima de 230kW;
- VII. Obras hidráulicas para exploração de recursos hídricos, tais como barragem para quaisquer fins hidrelétricos acima de 10MW, obras de saneamento ou de irrigação, abertura de canais de navegação, drenagem e irrigação, retificação de cursos d'água, abertura de barras e embocaduras, transposição

de bacias, diques;

VIII. Extração de combustíveis fósseis (petróleo, xisto, carvão);

IX. Extração de minérios;

X. Aterros sanitários, processamento e destino final de resíduos tóxicos ou perigosos;

XI. Usinas de geração de eletricidade, qualquer que seja a fonte de energia primária, com potência instalada acima de 10MW;

XII. Complexos e unidades industriais e agroindustriais (petro-químicos, siderúrgicos, químicos, destilarias de álcool, hulha, extração e cultivo de recursos hidróbios);

XIII. Distritos industriais e Zonas Estritamente Industriais (ZEI);

XIV. Exploração econômica de madeira ou de lenha, em área acima de 100ha ou menores, quando atingir áreas significativas em termos percentuais ou de importância do ponto de vista ambiental;

XV. Projetos urbanísticos, acima de 100ha ou em áreas consideradas de relevante interesse ambiental a critério da SMA e dos órgãos municipais e estaduais competentes;

XVI. Qualquer atividade que utilizar carvão vegetal, derivados ou produtos similares, em quantidade superior a dez toneladas por dia; e

XVII. Projetos agropecuários que contemplem áreas acima de 1000ha ou menores, neste caso quando se tratar de áreas significativas em termos percentuais ou de importância do ponto de vista ambiental, inclusive nas áreas de proteção ambiental.

Os métodos utilizados objetivam dar uma visão global de cada empreendimento e das possibilidades de escolha na tomada de decisões. Dentre os métodos destacam-se:

Método 'Ad Hoc'

Consiste na promoção de reuniões com especialistas, inclusive técnicos e cientistas com atuação em áreas de interesse e conhecimentos práticos e teóricos sobre o empreendimento alvo, além da obtenção de informações através de questionários previamente respondidos por pessoas envolvidas, objetivando-se promover visão integrada das questões ambientais relacionadas e a obtenção rápida de informações sobre impactos prováveis para possibilitar o cotejo e classificação das alternativas, assegurando, desse modo, que os fatores ambientais relevantes não sejam omitidos do EIA.

Listagem de Controle

As listagens de controle são obtidas a partir dos estudos do método supracitado, contendo os elementos ambientais potencialmente afetáveis pela atividade proposta. Permite identificar as principais conseqüências de uma ação ou conjunto de ações, hierarquizando-as. Tem aplicação simples, sendo pouco exigente quanto à obtenção de dados, além de atualmente tais listas serem disponibilizadas em bibliografias especializadas para uso em empreendimentos-padrão, embora não permitam projeções e previsões ou ainda identificar impactos de segunda ordem. Dentre as listagens de controle, descrevemos a seguir as listagens descritivas e as listagens em questionário, mais freqüentes em estudos ambientais e de aplicação mais direta.

Listagens descritivas

Têm perfil meramente descritivo e orientam a elaboração das avaliações de impacto ambiental, relacionando ações, elementos ambientais e suas características mais sujeitas à alterações.

A listagem descritiva a seguir, presente no trabalho de SILVEIRA & MOREIRA (apud. BRAGA *et al.*, 2003), dispõe na coluna esquerda ações previstas com a implantação do aproveitamento hídrico em uma bacia hidrográfica tropical e na coluna direita as características e condições ambientais que podem sofrer modificações nas fases de construção e operação do empreendimento.

AÇÕES	
Revestimento dos canais	Lagoa de irrigação
Canais para irrigação	Piers, molhas, marinas e desembocadouros
Barragem dos reservatórios	Dinamitação e sondagem
Reservatórios	Cortes e aterros
Barragem de irrigação	Túneis e estruturas subterrâneas
EXTRAÇÃO DE RECURSOS	
Eletrificacão	Sondagem de poços e remoção de fluidos
Escavação superficial	Exploração da floresta
Poço de argila para barragens	Pesca de subsistência
Arenito e calcário para barragens	
PROCESSAMENTO	
Lavoura – área tradicional	Pastagens – marinha d'água
Lavoura – colonização tradicional	Agroindústria
Lavoura – irrigação da área tradicional	Aqüicultura
Lavoura – irrigação de uma colheita	Processamento da madeira
Lavoura – irrigação de duas plantações	Indústria madeireira
Lavoura – marinha d'água (zona submersa)	Artefatos
Pastagens – terrenos elevados	
ALTERAÇÃO DO SOLO	
Remoção da floresta junto à linha d'água	Consolidação do solo e nível para irrigação
Terras secas – expansão da agricultura tradicional	Controle da erosão
	Paisagismo
RENOVAÇÃO DE RECURSOS	
Planejamento dos usos do solo e da água manejo	- Estoque de peixes e manejo de pesca
Reflorestamento e manejo florestal	Recarga do lençol freático
Estoque de animais selvagens e manejo	Aplicação de fertilizante
	Reciclagem dos despejos
CARACTERÍSTICAS E CONDIÇÕES AMBIENTAIS E SOCIOECONÔMICAS	
Erosão	Compactação e assentamento
Deposição (sedimentação e precipitação)	Estabilidade (deslizamentos, quedas)
Solução	Pressões (terremotos)
Absorção (troca iônica, complexos)	Correntes de ar
CONDIÇÕES BIOLÓGICAS	
1. FLORA	2. FAUNA
Árvores	Aves terrestres
Arbustos	Aves aquáticas
Capim	Animais terrestres, inclusive répteis, anfíbios, etc.
Cultura	Zooplâncton
Microflora terrestre	Bentos
Fitoplâncton	Peixes e crustáceos
Plantas aquáticas	Insetos
Espécies raras	Microfauna
Espécies ameaçadas	Espécies ameaçadas
Barreiras	Espécies raras
Corredores	Barreiras
	Corredores
FATORES CULTURAIS	
USOS DO SOLO	Pastagem
Hábitat de animais selvagens	Preparação do terreno
Reservas decimais	Agricultura na marinha d'água
Áreas alagadas	Agricultura de irrigação
Florestas	Agricultura de colonização
Cerrado	Agricultura tradicional
Reservas florestais	

A listagem descritiva a seguir, também presente no trabalho de SILVEIRA & MOREIRA (apud. BRAGA *et al.*, 2003), evidencia uma outra forma de apresentar as listagens de controle, desenvolvida a partir da lista anterior, diferindo por ordenar as diferentes alternativas item a item, permitindo a tomada de decisão quanto à opção do método e facilitando a detecção visual de elementos que carecem de propostas compensatórias e/ou mitigatórias.

DADOS NECESSÁRIOS	ORDENAMENTO DAS ALTERNATIVAS				
	Nenhuma ação	Projeto I	Projeto II	Projeto III	Projeto IV
QUALIDADE DA ÁGUA					
Alcalinidade- pH	5	2	3	4	1
Ferro - manganês	5	2	3	4	1
Dureza total	2	5	3	4	1
ECOLOGIA					
Aquática	5	2	3	4	1
Terrestre	4	5	2	3	1
ESTÉTICA					
Biota terrestre	4	5	2	3	1
Biota aquática	5	4	2	3	1
Estruturas feitas pelo homem	1	5	4	3	2
ECONOMIA					
Mescla de atividades econômicas	5	1	3	4	2
Formação do capital	5	1	2	3	4
Rendas - emprego	5	1	3	4	2
Valor das propriedades	5	4	2	3	1
SOCIAL					
Serviços individuais	5	4	2	3	1
Serviços comunitários	1	3	4	5	2
CUSTO PÚBLICO					
Construção	1	4	3	2	5
Operação e manutenção	1	5	4	3	2

Para um melhor entendimento deste método esclarece-se que quanto à qualidade da água, em particular no quesito alcalinidade (pH), da melhor opção (1) para a pior opção (5), temos: Projeto IV (1), Projeto I (2), Projeto II (3), Projeto III (4) e Nenhuma ação (5). De todas as opções, nota-se a escolha preferencial pelo Projeto IV, embora ele mereça atenção na elaboração de propostas compensatórias e/ou mitigatórias, sobretudo quando se consideram os itens formação do capital (economia) e construção (custo público).

Listagens em questionário

Visando a corrigir a visão compartimentalizada dos impactos presentes nas listagens anteriores, que não contemplam suas interdependências, estas visam elaborar várias perguntas, subdivididas em categorias genéricas e junto às quais constam as instruções de preenchimento e de classificação dos impactos resultantes das ações nele contidas.

A listagem em questionário a seguir é parte de uma listagem de controle para países em desenvolvimento presente no trabalho de SILVEIRA & MOREIRA (apud BRAGA *et al.*, 2003).

ECOSSISTEMAS TERRESTRES			
a) Qualquer dos ecossistemas listados a seguir pode ser classificado como significativo ou único pela natureza de seu tamanho, abundância ou tipo?			
• Floresta	Sim _____	Não _____	Desconhecido _____
• Savana	Sim _____	Não _____	Desconhecido _____
• Campo	Sim _____	Não _____	Desconhecido _____
• Deserto	Sim _____	Não _____	Desconhecido _____
b) Estão esses ecossistemas:			
• Integrados moderadamente?	Sim _____	Não _____	Desconhecido _____
• Integrados?	Sim _____	Não _____	Desconhecido _____
• Gravemente integrados?	Sim _____	Não _____	Desconhecido _____
c) Observa-se a tendência de alteração desses ecossistemas por corte, queimada, etc. para uso agrícola, industrial ou urbano?			
	Sim _____	Não _____	Desconhecido _____
d) A população local usa esses ecossistemas para a extração de:			
• Plantas comestíveis?	Sim _____	Não _____	Desconhecido _____
• Plantas medicinais?	Sim _____	Não _____	Desconhecido _____
• Madeira?	Sim _____	Não _____	Desconhecido _____
• Fibra?	Sim _____	Não _____	Desconhecido _____
• Pele?	Sim _____	Não _____	Desconhecido _____
• Animais comestíveis?	Sim _____	Não _____	Desconhecido _____
e) O projeto vai provocar nesses ecossistemas limpeza ou alteração de:			
• Áreas médias?	Sim _____	Não _____	Desconhecido _____
• Áreas externas?	Sim _____	Não _____	Desconhecido _____
f) O projeto depende desses ecossistemas para a extração de matérias-primas (madeira, fibras)?			
	Sim _____	Não _____	Desconhecido _____
g) O projeto prevê a redução do uso desses produtos dos ecossistemas ou sua substituição por outros materiais?			
	Sim _____	Não _____	Desconhecido _____
h) O projeto causará aumento no crescimento da população da área, provocando tensões sobre esses ecossistemas?			
	Sim _____	Não _____	Desconhecido _____

Matriz de Impactos Ambientais: a Matriz de Leopold

Segundo Leopold (apud TOMMASI *et al.*, 1994), os impactos ambientais apresentam dois atributos principais: a magnitude e a importância. Onde a magnitude é considerada como o valor atribuído a um impacto, em termos absolutos, em escala espacial e temporal, enquanto a importância é a intensidade do efeito que está relacionado a um fator ambiental, a outros impactos ou a outras características, tais como:

Direto/indireto;

Local/regional;

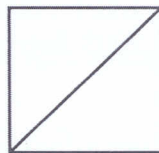
Imediato/a longo prazo;

Temporário/permanente;

Reversível/irreversível.

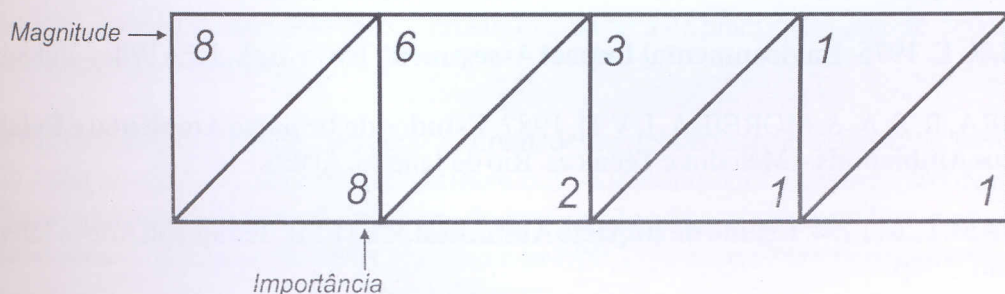
Consideraríamos, então, um impacto como adverso ou negativo quando este resulta em prejuízo da qualidade de uma determinada variável ambiental e um impacto como benéfico ou positivo quando resultar numa melhoria da qualidade da referida variável. A matriz original de Leopold sugere a relação entre 100 tipos de ações diversas com 88 características ambientais distintas, resultando em 8800 possíveis interações (TOMMASI, 1994). Entretanto, o número pode ser elevado ou reduzido, dependendo da relevância de análise das ações e/ou das características ambientais consideradas. O roteiro de uso descrito por Tommasi (1994) encontra-se a seguir enumerado:

1. Identificar as ações que serão desenvolvidas pelo projeto;
2. Identificar todas as características ambientais que poderão ser afetadas pelo projeto;
3. Marcar todos os quadrados correspondentes às interações efetivas para o projeto;
4. Dividir cada quadrado em que ocorra a interação em duas metades por um traço transversal.



5. Na metade superior esquerda, indicar a magnitude da ação e na metade inferior, a importância da ação, sendo para ambos um valor em escala de 1 a 10, onde, no caso do impacto ser positivo, acrescenta-se sinal + antes do valor numérico, e caso negativo, acrescenta-se - antes do valor numérico.

Por exemplo:



Supondo nesse caso haver apenas impactos positivos, poderíamos calcular a média geral da amplitude e da importância de uma dada ação (disposta horizontalmente na tabela) sobre todas as características ambientais consideradas (dispostas verticalmente na tabela), onde:

Média da magnitude:

$$[(8+6+3+1) \div 4] = 18 \div 4 = 3,5;$$

Média da importância:

$$[(8+2+1+1) \div 4] = 12 \div 4 = 3,0$$

Segundo Tommasi (1994), a próxima etapa recomendada por Leopold seria a descrição de cada interação considerada, discutindo-se a magnitude dos efeitos do impacto, sua justificativa e a importância deste. Lembramos que o mesmo estudo pode ser aplicado sobre uma única característica ambiental, considerando-se todas as ações sobre tal característica, aplicando-se o mesmo cálculo, entretanto, em vez de se somarem as células de uma mesma linha, seriam somadas as células da mesma coluna.

Conclusão

Os métodos de estudos aplicados à Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) aqui listados representam apenas uma pequena fração de todas as metodologias desenvolvidas até o momento, lembrando-se que o desenvolvimento de tais métodos é ainda incipiente, e que novas metodologias serão propostas a cada dia, inclusive com vistas ao dimensionamento dos efeitos dos referidos empreendimentos e seus respectivos impactos, muitos deles com uso de softwares especialmente desenvolvidos para esse fim. Dentre os métodos não abordados aqui, encontram-se as redes de interação, a superposição de cartas, modelos e sistemas como os desenvolvidos pelo Battelle Columbus Laboratory (EUA) (TOMMASI, 1994; BRAGA *et al.*, 2003) e a análise multicriterial assistida por software especialmente desenvolvido como o de Lucena (1999).

Todos os métodos apresentam as vantagens e desvantagens da sua utilização nos processos de esclarecimento da comunidade e tomada de decisão; procuramos ilustrar aqueles mais facilmente aplicáveis aos 17 diferentes tipos de empreendimentos listados como atividades que dependem de EIA/RIMA para licenciamento.

Referências

BRAGA, B.; HESPANHOL, I.; CONEJO, J. G. L.; BARROS, M. T. L.; SPENCER, M.; PORTO, M.; NUCCI, N.; JULIANO, N.; EIGER, S. 2003. **Introdução à Engenharia Ambiental**. Prentice Hall. São Paulo. 305p.

IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis). 1995. **Avaliação de Impacto Ambiental: Agentes Sociais, Procedimentos e Ferramentas**. IBAMA. 136p.

LEOPOLD, L. B.; CLARKE, F. S.; HANSHAW, B. B.; BASLEY, JR. 1971. **A procedure for evaluating environmental impact**. U. S. Geol. Surv. Circ. (645) U. S. G. S. Washington, D. C. 13p.

LUCENA, L. F. L. 1999. **Uma Análise Sistêmica do Serviço de Transporte Intermunicipal de Passageiros**. Dissertação de Mestrado. CCT/UFPB-Campus II, Campina Grande.

MUNN, R. E. 1975. **Environmental Impact Assessment**. Nova York. John Wiley and Sons.

SILVEIRA, R. S. A. & MOREIRA, I. V. D. 1987. **Estudos de Impacto Ambiental e Relatório de Impactos Ambientais – Métodos e Técnicas**. Rio de Janeiro, ABES.

TOMMASI, L. R. 1994. **Estudo de Impacto Ambiental**. CETESB: Terragraph Artes e Informática. São Paulo. 354p.